ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACION TECNOLOGICA

DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL NUEVO EDIFICIO DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ

PROYECTO PREVIO A LA OBTENSIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

PERALTA CAMPOVERDE EDWIN ONORATO
PUMA CONSTANTE LUIS ANDRÉS

DIRECTOR: Ing. PABLO LOPEZ MBA.

QUITO, FEBRERO DEL 2007

DECLARACION

Nosotros, Peralta Campoverde Edwin Onorato y Puma Constante Luis Andrés declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

____________________ ____________________

Edwin Peralta Luis Puma

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue sido desarrollado en su totalidad por el señor Peralta Campoverde Edwin Onorato y por el señor Puma Constante Luis Andrés bajo mi supervisión.

……...

Ing. Pablo López MBA

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

A ti mi señor que me diste la fuerza y la entereza para cumplir con este trabajo.

A ti padre que con tu amor y sabiduría me has enseñado los principios éticos y morales para de esta manera formarme como una persona de bien tanto en vida personal como profesional.

A ti madre que con tu cariño y ternura me has enseñado que las cosas realizadas con amor llegan a la excelencia.

A mis hermanos Sandy y Diego que han estado junto a mí en todo momento apoyándome a cada instante de mi vida.

A mi novia quién me ha demostrado su amor con comprensión y ayuda.

A mi Director de proyecto Ingeniero López que con su ejemplo nos enseño a ser excelentes profesionales y a mis profesores de carrera cuyo trabajo es digno de reconocimiento.

Luis Puma.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, darme todo lo que tengo y no dejarme caer nunca, por regalarme una familia maravillosa

A mi madre la Señora Piedad Campoverde quien con su bendición y sabiduría supo guiarme de la mejor manera, brindándome los principios básicos de una familia el amor y el respeto.

A mi padre el Señor Máximo Peralta quien a entregado lo mejor de el, con tu cariño incondicional has formado paso a paso una persona de bien.

A mi director de proyecto Ing. Pablo López, por asesorarme a lo largo de la tesis y acompañarme en este camino que hoy culmina en el presente proyecto, por compartir su conocimiento conmigo e inspirar en mi mucha admiración.

A todos los profesores que durante mi vida estudiantil supieron compartir de la mejor manera y desinteresadamente todos sus conocimientos.

Gracias a todos

DEDICATORIA

A quién sino a ustedes mis padres que con su ejemplo de amor, cariño, esmero, comprensión y apoyo incondicional han sabido guiarme por un camino de bien y rectitud. Por enseñarme lo valioso de alcanzar mis ideales, a través de una lucha constante sin importar las adversidades que se presenten. Porque aprendí de ustedes a valorar los éxitos y aprender de los fracasos.

A ustedes dedico el presente trabajo.

Luis Puma.

DEDICATORIA

A mis padres Piedad Campoverde y Máximo Peralta con todo mi amor y admiración, a quienes debo y agradezco infinitamente cada uno de los consejos brindados a lo largo de mi vida, con los cuales me he ido formando como persona y a su vez logrando cada una de las metas trazadas.

Gracias por todo el amor y el apoyo incondicional, por brindarme la oportunidad de vivir, por escuchar mis pensamientos, por comprender mis sueños, por vivir con mis defectos y por quererme durante toda mi vida.

Los quiero con todo mi corazón por todo esto les estoy eternamente agradecido y aquí esta lo que ustedes me brindaron, el esfuerzo de tantos años de lucha constante, hasta lograr lo anhelado, solamente estoy devolviendo en algo lo que ustedes me entregaron.

Este trabajo es para ustedes

Gracias

Edwin Peralta.

CONTENIDO

RESUMEN

El presente trabajo plantea la solución a una problemática que presenta PETROINDUSTRIAL MATRIZ, la cuál es una empresa estatal encargada de la industrialización de combustibles y productos derivados del petróleo,

La problemática que presenta dicha entidad, se da debido a que el edificio en cual opera actualmente, ya no presta las comodidades tanto físicas como técnicas para el normal desenvolvimiento del personal que allí labora, debido al crecimiento del personal y parque informático. Presentando así la imperiosa necesidad de adquirir un nuevo establecimiento y consecuentemente el requerimiento del diseño e implementación de un sistema de cableado estructurado, acorde a los requerimientos de telecomunicaciones de la entidad para un óptimo funcionamiento actual y con proyección a futuro.

Es así que para la determinación del mecanismo adecuado para el desarrollo del diseño de cableado estructurado, se ha considerado en el capítulo 1 todos los fundamentos teóricos concernientes a cableado estructurado, enunciando las diferentes alternativas con las cuales se podría implementar dicha red con la finalidad de establecer la más idónea, tomando en cuenta todos los parámetros, normas y materiales aptos para dicho diseño.

A continuación en el capítulo 2 se ha desarrollado el levantamiento de información, el cual consta de: dependencias que operan en la institución, número de empleados, características y número de equipos computacionales, necesidades de la empresa, análisis de planos arquitectónicos del nuevo edificio y ubicación de áreas de trabajo. Para de esta manera establecer el número de puntos de red tanto de datos como de voz en los cuales basaremos el diseño de cableado estructurado para el nuevo edificio, cabe señalar que según los planos arquitectónicos este edificio consta de planta baja y 11 pisos.

Para la elaboración del diseño de cableado estructurado aplicado al nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ “Plaza Lavi” se consideró que todos los equipos activos principales (Switches, servidores, central telefónica, etc) estarán

dispuestos en el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el séptimo piso del edificio.

Partiendo de este antecedente se estructura una red en configuración de estrella cuyo cableado vertical (backbone) será constituido con *fibra óptica multimodo de 4 hilos,* el cual será capaz de soportar las aplicaciones que por ella se envíen.

Cabe indicar que el cableado horizontal se ha definido en base a los requerimientos actuales y futuros de la empresa y tomando en cuenta el desarrollo tecnológico que se tendrá en futuros años, para esto se empleará cable UTP sólido categoría 6.

Por otro lado para satisfacer la cantidad de puntos de red se ha determinado la implementación de cinco closets de telecomunicaciones, estos closets estarán ubicados en el primer piso, tercer piso, quinto piso, noveno piso y onceavo piso. Cada uno de ellos abastecerá al piso en el cual están ubicados y además al piso inferior. Es importante mencionar que el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el séptimo piso abastecerá a este y además al piso inferior.

Una vez concluida la elaboración del diseño de la red con todos los parámetros técnicos se procede a desarrollar una lista de materiales y presupuesto necesarios, para de esta manera establecer la inversión requerida en el proyecto.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo principal establecer el diseño de cableado estructurado para el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ “Plaza Lavi” con la finalidad de proveer al edificio en cuestión de un sistema capaz de soportar, no sólo, la transmisión de datos sino también de diferentes tecnologías de telecomunicaciones como son voz, video, etc.

Para llegar al objetivo principal se ha realizado una investigación, iniciando por un diagnóstico de la red que opera actualmente en las instalaciones de PETROINDUSTRIAL en el edificio “María Victoria III” con la finalidad de establecer, requerimientos actuales y características de equipos computacionales que posee esta entidad.

Para determinar el mecanismo adecuado para el diseño del cableado estructurado se ha realizado un estudio exhaustivo de los planos arquitectónicos del nuevo edifico, requerimientos de la institución, equipos relacionados con la infraestructura de red, permitiendo así identificar el proceso idóneo para la implementación del sistema de cableado estructurado.

INTRODUCCIÓN

El siglo XX se ha visto conmocionado por una revolución más grande que las de otros siglos. Es la revolución de la información y del intercambio de ésta, nunca antes se había contemplado tanta cooperación y convergencia de tecnologías y personas.

Con las redes telefónicas y de datos se comenzó la revolución de la información; inicialmente se utilizó la red telefónica para transmitir datos, hoy en día ocurre lo contrario, debido a que las redes de datos son más aptas desde su construcción para integrar otros servicios con ciertas adaptaciones.

Las redes de datos están permitiendo que todas las tecnologías que surgieron en el siglo XX estén siendo integradas hacia un mismo ente de comunicación, ahora la interconexión de estas redes está permitiendo la centralización, concentración y almacenamiento de la información dispersa por los continentes, Para de esta manera agilizar el trabajo, el comercio, los negocios y demás situaciones cotidianas.

A comienzos de la era de la informática, los principales actores de esta evolución eran equipos costosos, grandes, complejos y lentos en comparación a los actuales, equipos donde toda la información era clasificada y procesada para entregar un resultado organizado, hoy en día estos equipos con los adelantos en otras áreas de investigación como la microelectrónica y la ingeniería de materiales llevaron los antiguos modelos, lentos y costosos, a equipos de uso diario, hasta casi convertirlos en equipos de primera necesidad, cuyo costo es relativamente bajo, ya que una persona con un ingreso económico promedio puede adquirirlos.

Con todas estas ventajas, no es extraña la integración a gran escala de ellos. El advenimiento de tecnologías más accesibles al común de personas, hacen que tratemos de plasmar todas las necesidades de comunicación para poder utilizarlas en una red de datos única.

Paralelamente a todo el desarrollo de las redes de datos y de su integración, se desarrolló la red de telefonía pública conmutada y de señalización número 7 (SS7), estas dos redes se expandieron por todo el mundo convirtiéndose en la red más extensa instalada para ese tiempo. Las redes telefónicas inicialmente se implementaron en líneas de cobre de baja velocidad que para el servicio que prestan son adecuadas (transmisión de voz), con el tiempo se mejoraron las líneas de cobre para ofrecer servicios digitales como la RDSI (ISDN) donde se combinan voz, datos y vídeo, en otro ámbito las redes tradicionales de cobre estaban siendo utilizadas para la transferencia de información vía módem (moduladores, demoduladores) estos equipos permitían utilizar las redes telefónicas para el trabajo con datos, cuyo tratamiento y tráfico es muy diferente al de la telefonía, desde este punto de vista estaba comenzando la convergencia de las redes por el lado de la telefonía.

Uno de los primeros acercamientos a la transmisión de datos a través de líneas telefónicas fue el estándar de transmisión X.25 y su infraestructura de conexión normalizado por el CCITT, hoy en día la ITU (International Telecommunication Unión, Unión Internacional de Telecomunicaciones), el cual evolucionó otros estándares de comunicación como Frame Relay.

Otro acercamiento fue la RDSI, ésta fue la respuesta de la ITU al tratar de normalizar las futuras redes de convergencia de voz, datos y vídeo. La integración de todos los tipos de tráfico se denominó N-ISDN (Narrowband ISDN, RDSI de banda estrecha) y posteriormente B-ISDN (Broadband ISDN, RDSI de banda ancha).

Hoy en día estas redes se parecen mas a las redes de datos que a las redes de donde surgieron (red telefónica) y su evolución está enfocada a la convergencia.
Muchas tecnologías surgieron con los mismos objetivos y la aceptación de éstas se da por varias ventajas como son: su versatilidad, funcionalidad y costos, pero en concreto algunos de los objetivos de las redes de datos son:

- Compartir los recursos (datos), equipos, información y programas que se encuentran localmente o dispersos geográficamente.
- Confiabilidad de la información al contar con alternativas de almacenamiento, obtención y distribución de la misma.
- Obtener una buena relación costo/beneficio,
- Transmitir información en línea, entre usuarios distantes (dispersos geográficamente) sin tener que esperar mucho tiempo para obtenerla.

Todas las aplicaciones y aspectos sociales de las redes de datos requieren de una infraestructura de diseño como de programación, configuración, mantenimiento, capacitación y renovación constante de los equipos involucrados en la red (dispositivos de interconexión de redes).

Desde esta perspectiva, una descripción de las redes de datos y su evolución debe involucrar el diseño topológico de la red hasta las aplicaciones mismas del usuario y el impacto social de éstas.

CAPITULO 1

1.1.- TIPOS DE REDES

1.1.1.- CLASIFICACION DE REDES.

Dependiendo de las necesidades del usuario en cuanto al área a cubrir; la industria de telecomunicaciones ha diseñado tres tipos de redes, de acuerdo al espacio físico que ocupan, las cuales, hoy por hoy, ofrecen solución a cualquier demanda de los usuarios.

Por ejemplo las Redes de área Local (LAN) están destinadas a dar cobertura a entornos locales, es decir, a diferentes departamentos de una misma compañía, un edificio o conjunto de estos.

Por otra parte, existen organizaciones e incluso conjuntos de ellas que necesitan mantener contacto permanente con otras o con ellas mismas si están dispersas geográficamente. Pensando en ellas, la industria ha desarrollado las denominadas Redes de Área Global (WAN, World Área Network) y, como paso intermedio o nexo de unión entre las dos anteriores, se han comercializado las Redes de Área Metropolitana (MAN, Metropolitan Área Network), las cuales unen edificios dentro de una misma área urbana.[1]

De acuerdo al espacio físico que ocupan se determinan las siguientes:

- LAN (Local Area Network).- Redes de área local.
- MAN (Metropolitan Area Network).- Redes de área metropolitana.
- WAN (World Area Network). - Redes de área global.

---

[1] Folleto Redes I/Ing. Maritzol Tenemaza/Pagina 2/Diapositiva N:9

DISTANCIA	EQUIPOS UBICADOS EN EL MISMO	TIPO DE RED
10 m	Habitación	LAN
100 m	Edificio	
1 Km	Campus	
10 Km	Ciudad	MAN (o WAN)
100 Km	País	WAN
1000 Km	Continente	
10000 Km	Planeta	

CUADRO Nº 1.1 DISTANCIA REFERENCIAL DE TIPOS DE REDES

1.1.1.1.- Redes de Cobertura o Área Local (LAN).

1.1.1.1.1.- *Introducción:*

La generalización de la computadora personal (PC) y de la red de área local (LAN), durante la década de los ochenta ha dado lugar a la posibilidad de acceder a información de bases de datos remotas; enviar mensajes a otros países y compartir archivos, todo ello desde una computadora personal.

Las redes que permiten todo esto poseen equipos avanzados y complejos. Su eficacia se basa en la confluencia de muy diversos componentes. El diseño e implantación de una red mundial de ordenadores es uno de los grandes milagros tecnológicos de las últimas décadas.

Las redes de área local han pasado a ser la herramienta de mayor importancia en muchas organizaciones para el procesamiento y comunicación de datos compartidos. Las redes de área local (LAN) posibilitan a grupos de usuarios a compartir recursos y a comunicarse unos con otros de forma eficiente. Las LANs son diseñadas para ser amigables con el usuario y existen muchos componentes muy flexibles en sus sistemas operativos.

¿Qué es una Red de Área Local?

Una LAN (Local Área Network) o red de área local es una red de datos, un conjunto de computadoras o dispositivos de procesamiento conectados entre sí en forma física y lógica con la finalidad de optimizar sus recursos y emular el proceso de un sistema de cómputo único.[2]

Estas redes están confinadas en áreas geográficas relativamente pequeñas como, por ejemplo, un recinto universitario (edificios y laboratorios) o un edificio con una gran cantidad de oficinas, en donde se necesita varios servicios, entre los cuales tenemos los siguientes:

- Servicio de transferencia de archivos.
- Procesamiento de palabras.
- Correo electrónico.
- Servidores de todo tipo.
- Aplicaciones en red.
- Bases de datos distribuidas.
- Interconexión con otras LAN, etc.

Una LAN puede soportar una gran cantidad de dispositivos digitales como por ejemplo: computadoras (micro, mini y maxi), terminales de video, bancos de datos, impresoras, graficadoras, impresoras de facsímil, etc.[3]

Conexiones Internas

Una LAN suele estar formada por un grupo de ordenadores, pero también puede incluir impresoras o dispositivos de almacenamiento de datos como unidades de disco duro. La conexión material entre los dispositivos de una LAN puede ser un cable coaxial, cable de pares trenzados de 8 hilos. o una fibra óptica. También

[2]http://ptbie19.serbi.ula.ve/serbiula/libroselectronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf
[3] Idem 1: Folleto Redes I/Ing. Maritzol Tenemaza/Pagina 2/Diapositiva N:14

pueden efectuarse conexiones inalámbricas empleando transmisiones de infrarrojos o radiofrecuencia

Un dispositivo de LAN puede emitir y recibir señales de todos los demás dispositivos de la red. Otra posibilidad es que cada dispositivo esté conectado a un repetidor que es un equipo especializado que transmite de forma selectiva la información desde un dispositivo hasta uno o varios destinos en la red.

Las redes emplean protocolos, o reglas, para intercambiar información a través de una única conexión compartida. Estos protocolos impiden una colisión de datos provocada por la transmisión simultánea entre dos o más computadoras. En la mayoría de las LAN, los ordenadores emplean protocolos conocidos como Ethernet o Token Ring. Las computadoras conectadas por Ethernet comprueban si la conexión compartida está en uso; si no es así, la computadora transmite los datos. Como los ordenadores pueden detectar si la conexión está ocupada al mismo tiempo que envían datos, continúan controlando la conexión compartida y dejan de transmitir si se produce una colisión. Los protocolos Token Ring transmiten a través de la red un mensaje especial. El ordenador que recibe la contraseña obtiene permiso para enviar un paquete de información; si el ordenador no tiene ningún paquete que enviar, pasa la contraseña al siguiente ordenador.

Conexiones Externas

Las conexiones que unen las LAN con recursos externos con otra LAN o una base de datos remota, se denominan puentes, reencaminadores y pasarelas (gateways). Un puente crea una LAN extendida transmitiendo información entre dos o más LAN. Un gateway es un dispositivo intermedio que conecta una LAN con otra LAN mayor o con una WAN, interpretando la información del protocolo y enviando selectivamente paquetes de datos a distintas conexiones de LAN o WAN a través de la vía más eficiente disponible. Un gateway conecta redes que emplean distintos protocolos de comunicaciones y traduce entre los mismos.

Los computadores de una LAN emplean puertas o caminos para conectarse con una WAN como Internet. Estas conexiones suponen un riesgo para la seguridad

porque la LAN no tiene control sobre los usuarios de Internet. Las aplicaciones transferidas desde Internet a la LAN pueden contener virus informáticos capaces de dañar los componentes de la LAN; por otra parte, un usuario externo no autorizado puede obtener acceso a ficheros sensibles, borrar o alterar ficheros. Un tipo de puerta especial denominado cortafuegos (firewall) impide a los usuarios externos acceder a recursos de la LAN permitiendo a los usuarios de la LAN acceder a la información externa.

1.1.1.1.2.- *Características Técnicas de las Redes de Área Local*

Las características técnicas de las redes de área local incluyen las topologías, los métodos de acceso empleados para transmitir datos por la red, los medios de transmisión, y equipos necesarios para operar la red.

1.1.1.1.3.- *Elementos de una red de área local*

En una LAN existen elementos de hardware y software entre los cuales se pueden destacar: el servidor, estaciones de trabajo, sistema operativo, protocolos de comunicación y tarjetas de interfase de red.

El servidor: es el elemento principal de procesamiento, contiene el sistema operativo de red y se encarga de administrar todos los procesos dentro de ella, controla también el acceso a los recursos comunes como son las impresoras y las unidades de almacenamiento.[4]

Estaciones de trabajo: en ocasiones llamadas nodos, pueden ser computadoras personales o cualquier terminal conectada a la red. De esta manera trabaja con sus propios programas o aprovecha las aplicaciones existentes en el servidor.[5]

---

[4] http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html
[5] http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html

Sistema operativo de red: es el programa (software) que permite el control de la red y reside en el servidor, incorpora herramientas propias de un sistema operativo como son las herramientas de manejo de ficheros y directorios, herramientas de gestión y mantenimiento de red, correo electrónico, envío de mensajes, copia de ficheros entre nodos, compartición de recursos hardware, etc. Cada sistema ofrece una forma diferente de manejar la red y utiliza diferentes protocolos para la comunicación.[6]

Ejemplos de sistemas operativos de red son: Novell Windows 3.11, Unix, Linux, LANtastic y Appletalk, Windows 2000 server, etc.

Protocolos de comunicación: son un conjunto de normas que regulan la transmisión y recepción de datos dentro da la red, el modelo OSI es la base para entender los protocolos utilizados.

Tarjeta de interfaz: de red proporciona la conectividad de la terminal o usuario de la red física, ya que maneja los protocolos de comunicación de cada topología específica.[7]

1.1.1.1.4.- *Topología*

Antes de mencionar las distintas topologías utilizadas en las LAN, es preciso identificar que una red presenta 2 tipos de topologías: física y lógica. La topología física se refiere a la forma de conectar físicamente a las estaciones de trabajo dentro de una red, sin embargo, dependiendo del método de acceso al medio utilizado, el funcionamiento lógico de la red corresponderá a determinada topología pudiendo ser distinta a la topología física.

Cada topología, independientemente de la forma o apariencia geométrica que pueda tener, cuenta con características propias que definen el material a utilizar

---

[6] http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html
[7] http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html

como medio de transmisión, distancia máxima entre estaciones, grado de dificultad para realizar el cableado, así como para su mantenimiento, ya que la disposición de las estaciones en la red puede determinar si una falla afecta a uno o más elementos; favorece también a determinados métodos de acceso.[8]

La topología de una red de área local puede adoptar varias formas, como se muestra en la *figura Nº 1.1*.

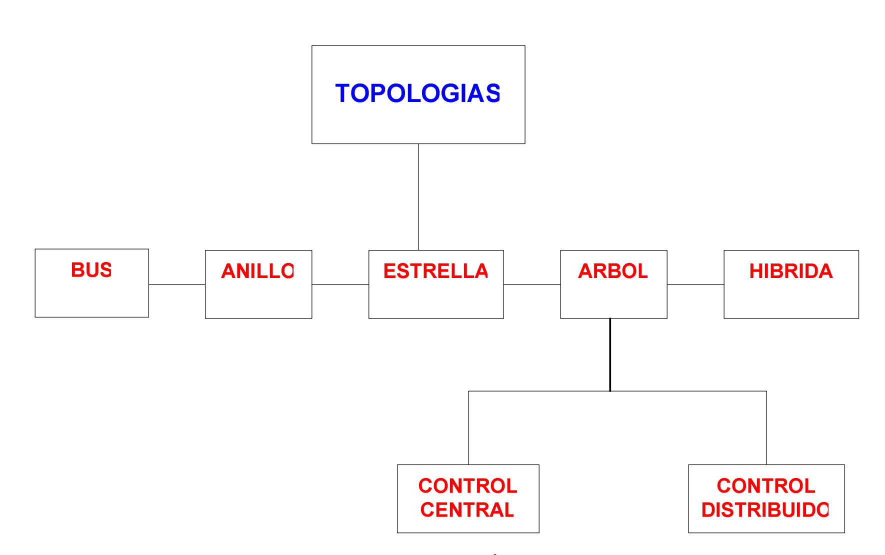


FIGURA Nº 1.1 TOPOLOGÍA DE REDES LAN

Cada topología está adaptada a determinados usos, tiene sus propias estrategias de enrutamiento óptimo y sus características de confiabilidad. En contraste, una red telefónica tiene una organización jerárquica con enlaces entre nodos diseñados en términos de tráfico y costo, y con enrutamientos que siguen reglas muy complejas, mientras que una red de área local tiene una forma muy regular y el enrutamiento es muy sencillo.[9]

Entre las topologías más utilizadas se encuentran: bus, anillo, estrella y árbol jerárquico, de las cuales se hace una breve descripción a continuación.

---

[8]http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2-Redes%20de%20area%20local_x2.pdf
[9] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

- **Topología bus**

1. En esta tecnología las estaciones de trabajo se conectan a un medio de transmisión común consistente en una línea de cable (bus) que corre de un extremo a otro de la red, tal como se indica en la *figura Nº 1.2*.
2. Requiere un medio de transmisión full dúplex en el cual las señales fluyen en cualquiera dirección.
3. El modo de transmisión es por paquetes , los nodos o usuarios asociados con una barra no efectúan ninguna clase de enrutamiento; esto se debe a que el bus es un medio radiante o difusor ("broadcast") en el cual los nodos escuchan todas las transmisiones y solamente copian aquellos mensajes que llevan su dirección
4. Su instalación es muy sencilla pues basta que una estación se conecte al bus para integrarse a la red, por lo cual su mantenimiento es relativamente sencillo.
5. Las estaciones de trabajo compiten por el acceso al medio, lo cual se convierte en una desventaja ya que solo una estación puede transmitir a la vez sin que existan ***"colisiones"***.
6. Por lo cual se necesita de un algoritmo de acceso al bus que evite el que dos o más estaciones transmitan simultáneamente con esto se evita la ***"colisión"*** de la información transmitida.
7. En caso de fallo de una estación, quedaría aislada del resto de la red sin afectar al funcionamiento del bus.
8. Esta tecnología es utilizada principalmente en redes Ethemet.[10]

---

[10] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

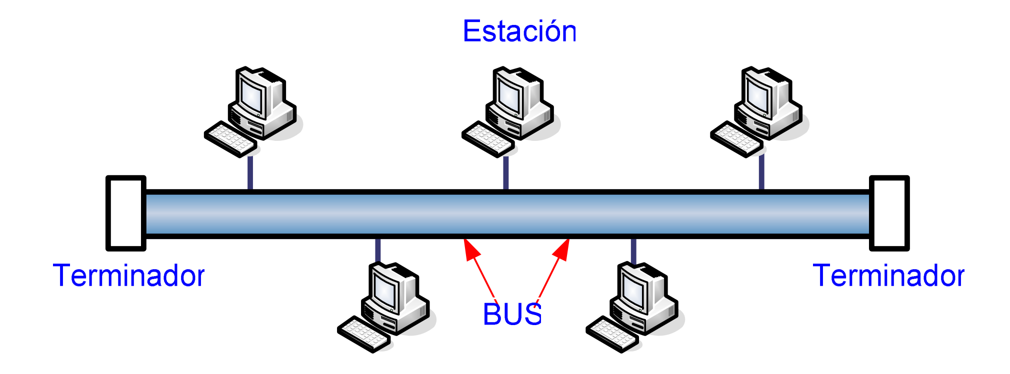


FIGURA Nº 1.2 TOPOLOGÍA EN BUS

- **Topología de anillo**

1. La topología en anillo es apropiada para modos de transmisión por paquetes.
2. En la topología de anillo cada estación de trabajo se integra al medio de comunicación hasta formar un bucle cerrado tal y como se muestra en la *figura Nº 1.3.*
3. Cada estación actúa de repetidora, recibiendo los datos de la estación precedente y reenviándolos a la siguiente estación.
4. En las unidades de acceso no hay almacenamiento (buffering) y el retardo producido es mínimo (generalmente de pocos dígitos).
5. La información circula en una única dirección (comunicación unidireccional).
6. Es necesario un algoritmo que permita a las estaciones la inserción de información en la red.
7. Una de las estaciones realiza el control de la red (monitor).
8. Es también sencillo en su instalación, pero tiene el inconveniente de que si una estación falla puede interrumpir el funcionamiento de toda la red.

9. Puesto que la información viaja dentro del anillo en un solo sentido no hay riesgo de colisiones. Siendo esta topología la utilizada en las redes Token Ring de IBM.[11]

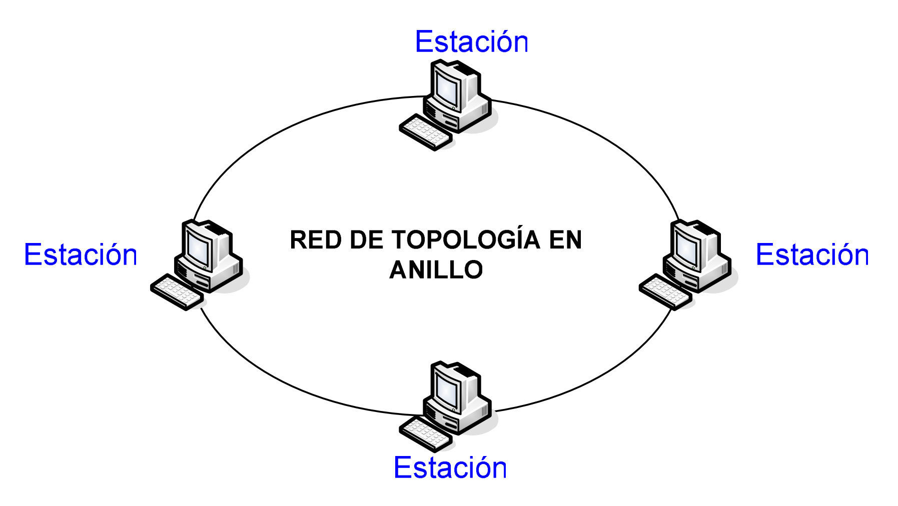


FIGURA Nº 1.3 TOPOLOGÍA EN ANILLO

- **Topología de estrella**

1. La topología en estrella es conveniente para instalaciones centralizadas física y lógicamente.

2. La base de esta tecnología es un concentrador de red que se conecta hacia el procesador central.

3. Su instalación es relativamente sencilla pues sólo se requiere que cada estación se conecte al concentrador de red, sin embargo requiere mayor cantidad de cable (ver *figura Nº 1.4*).

4. La técnica de conmutación utilizada es la conmutación de circuitos, y un enrutamiento muy fácil y flexible por cuanto el nodo central conoce todas las trayectorias que de él irradian

5. El control de la red lo lleva a cabo el concentrador central.

---

[11] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

6. Si una estación falla no interfiere en el funcionamiento del resto de la red, sin embargo, el número de usuarios de la red está limitado por la capacidad del concentrador utilizado.
7. El volumen de tráfico máximo que puede cursar la red está limitado por la congestión del concentrador central.
8. Desde el punto de vista de su forma física, este tipo de topología es utilizada en redes Ethernet y Token Ring, aunque la topología lógica continua siendo bus y anillo, respectivamente.[12]

RED DE TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

CONTROLADOR DE LA RED

NODO

Estación Estación

FIGURA Nº 1.4 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

- **Topología de árbol jerárquico**

1. La topología en árbol es una generalización de la topología en bus.
2. La configuración en árbol comienza en un punto denominado "cabecera" o "headend" como se muestra en la figura Nº 1.5.
3. Está formado por segmentos de red o subredes, las cuales dependen de un concentrador específico.
4. Cada estación de trabajo compite por el acceso a la red con otras estaciones dentro de su segmento y después con otros segmentos.

---

[12] http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2-Redes%20de%20area%20local_x2.pdf

5. De cada una de las ramas principales puede derivar otras ramas.[13]

RED DE TOPOLOGÍA EN ARBOL

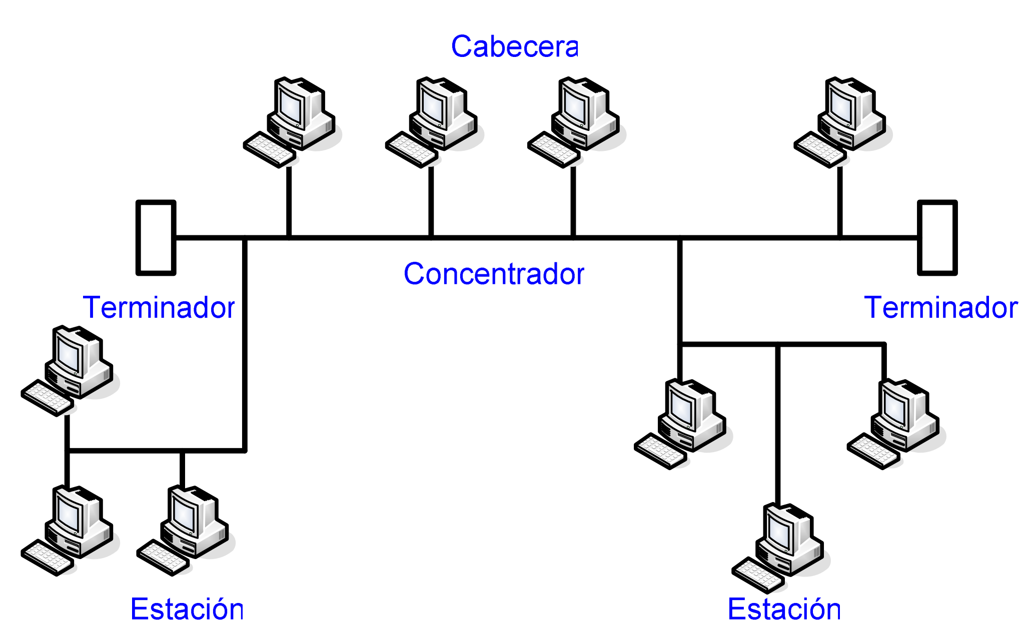


FIGURA Nº 1.5 TOPOLOGÍA EN ÁRBOL

1.1.1.1.5.- *Medios de Transmisión*

El medio de transmisión es el canal o conexión física entre el transmisor y el receptor que para este estudio en particular se trata de las estaciones de trabajo con el servidor y los recursos en una red de comunicaciones.

Los medios de transmisión se pueden clasificar como "medios guiados" y "medios no guiados" y la transmisión es en forma de una onda electromagnética. Ejemplos de los medios guiados son el par trenzado, el cable coaxial y las fibras ópticas, mientras que la atmósfera y el espacio exterior son ejemplos de medios no guiados. La atmósfera y el espacio exterior permiten la transmisión de ondas electromagnéticas pero no las guían, como es el caso de la transmisión en radiofrecuencia y con rayos infrarrojos.[14]

---

[13] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf
[14]http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2Redes%20de%20area%20local_x2.pdf

De acuerdo con el modo de transmisión de las señales, se tiene la "transmisión en banda de base" y la "transmisión mediante portadora modulada". La transmisión en banda de base demanda anchos de banda menores que la transmisión mediante portadora modulada y los medios de transmisión deberán ser compatibles con estos modos. Por ejemplo, el par trenzado es el medio apropiado para la transmisión en banda de base, mientras que el cable coaxial y las fibras ópticas lo son para la transmisión mediante portadora modulada. Nótese que en la literatura inglesa se utiliza el término "broadband", que significa "banda ancha", como sinónimo del término "modulada".[15]
A continuación se describirá brevemente estos medios de transmisión en lo que se refiere a su aplicación en las redes de área local.

Entre los diferentes medios utilizados en las LANs se puede mencionar:

- Cable de par trenzado.
- Cable coaxial.
- Fibra óptica.
- Espectro Electromagnético (en transmisiones inalámbricas).

Su uso depende del tipo de aplicación particular ya que cada medio tiene sus propias características:

Características principales

- Características de transmisión.
- Fiabilidad.
- Inmunidad a las Interferencias.
- Seguridad.
- Complejidad de la Instalación.
- Ancho de banda soportado.
- Velocidades de transmisión máxima permitidas.

---

[15] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

- Costo total (material y mano de obra).

NOTA: Mas adelante se describirán con detalle al cable de par trenzado y a la fibra óptica por cuanto estos materiales serán utilizados para el diseño de cableado estructurado.

Cable Coaxial

Consiste en un conductor central de cobre cubierto de un dieléctrico, una malla de alambre y por último, el forro aislante como se muestra en la figura Nº 1.6. Es más costoso que otros tipos de cables pero permite un ancho de banda más amplio de frecuencias para la transmisión de datos.[16]

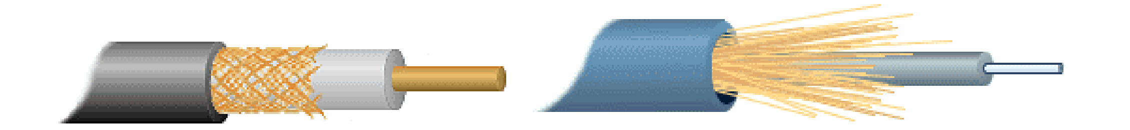


FIGURA Nº 1.6 CABLE COAXIAL

En las redes de área local se utilizan dos tipos básicos de cable coaxial según la técnica de transmisión utilizada: banda base o portadora modulada (“Broadband”). Ambos tipos de cable son mucho más costosos que el par trenzado, pero como su ancho de banda es mucho mayor, pueden permitir altas velocidades de transmisión a distancias mucho mayores que con el par trenzado.

El cable coaxial se puede aplicar en configuraciones punto-a-punto y multipunto. En banda de base el cable de 50 Ω puede soportar hasta 100 dispositivos por segmento, aunque con la ayuda de repetidores se puede extender mucho más. Por su parte, el cable de 75 Ω puede soportar cientos de dispositivos; sin embargo, en altas velocidades de transmisión (sobre 50 Mbps) se originan algunos problemas técnicos que limitan el número de dispositivos de 20 a 30. Las velocidades de transmisión típicas en las redes de área local corrientes tanto en

[16] Folleto Redes I/Ing. Maritzol Tenemaza/Pagina 16/Diapositiva N:23,24

banda de base como en portadora modulada comúnmente van de 2 a 20 Mbps, pero con las nuevas tecnologías se puede llegar a velocidades en el orden de los gigahertzios.

Las distancias máximas en un cable de banda de base típico están limitadas a unos cuantos kilómetros, mientras que en los cables de banda ancha pueden llegar a decenas de kilómetros. La diferencia tiene que ver con la intensidad relativa de las señales tanto digitales como analógicas. En efecto, los tipos de ruido electromagnético que se encuentran generalmente en zonas industriales y urbanas son de frecuencias relativamente bajas, del mismo orden de las frecuencias de las señales digitales. Las señales analógicas, por su misma naturaleza, pueden ser fácilmente trasladadas a frecuencias lo suficientemente altas para evitar el efecto de los componentes del ruido y pueden alcanzar distancias superiores.[17]
En general, altas velocidades (sobre 50 Mbps), en transmisión digital o analógica, están limitadas a una distancia de aproximadamente 1 km. En las especificaciones de las redes de área local corrientes todos estos parámetros vienen ya establecidos y el lector solamente tiene que seguir las instrucciones de los fabricantes de las redes.

En sistemas de banda de base se utiliza cable de 50 Ω, mientras que en sistemas de portadora modulada se utiliza cable de 75 Ω. Este último es el mismo tipo utilizado en sistemas de televisión por cable (CATV).

TIPOS DE CABLE COAXIAL

Dependiendo del Grosor Tenemos:

[17] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

- **Cable coaxial delgado (Thin coaxial):**

El RG-58 es un cable coaxial delgado: a este tipo de cable se le denomina delgado porque es menos grueso que el otro tipo de cable coaxial, debido a esto es menos rígido que el otro tipo, y es más fácil de instalar.[18]

Fino (RG-58) de 5 mm de diámetro y de color negro

- **Cable Coaxial Grueso (Thick Coaxial):**

Los RG8 y RG11 son cables coaxiales gruesos: estos cables coaxiales permiten una transmisión de datos de mucha distancia sin debilitarse la señal, pero el problema es que, un metro de cable coaxial grueso pesa hasta medio kilogramo, y no puede doblarse fácilmente. Un enlace de coaxial grueso puede ser hasta 3 veces mas largo que un coaxial delgado.

Grueso (RG-11) de 5 a 10 mm de diámetro y de color amarillo.

Dependiendo de su ancho de banda tenemos:

- **Banda Base:**

Existen básicamente dos tipos de cable coaxial. El de Banda Base, que es el normalmente empleado en redes de ordenadores, con una resistencia de 50 Ω, por el que fluyen señales digitales.[19]

- **Banda Ancha:**

El cable coaxial de banda ancha normalmente mueve señales analógicas, posibilitando la transmisión de gran cantidad de información por varias frecuencias, y su uso más común es la televisión por cable.

---

[18]http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2-Redes%20de%20area%20local_x2.pdf
[19]http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2-Redes%20de%20area%20local_x2.pdf

Los factores a tener en cuenta a la hora de elegir un cable coaxial son su ancho de banda, su resistencia o impedancia característica, su capacidad y su velocidad de propagación.

El ancho de banda del cable coaxial está entre los 500Mhz, esto hace que el cable coaxial sea ideal para transmisión de televisión por cable por múltiples canales.[20]

La resistencia o la impedancia característica depende del grosor del conductor central o malla, si varía éste, también varía la impedancia característica.

De 75 Ω para señalización broadband (banda ancha).

- El RG-59 tiene una banda de paso típica de 400 Mhz se utiliza en televisión por cable (CATV),

Este tipo de cable no se considera dentro del estándar más reciente para cableado estructurado, el 568A.
En la *figura Nº 1.7* se muestra las partes de un cable coaxial RG-59.

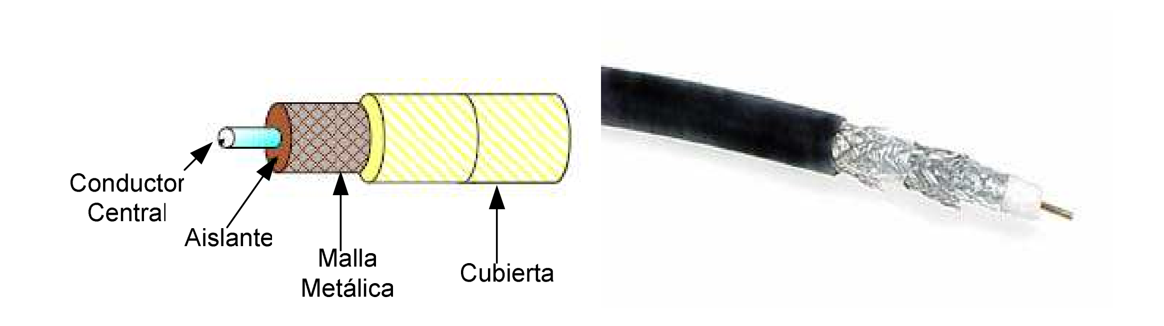


FIGURA Nº 1.7 CABLE COAXIAL RG-59

[20]http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2-Redes%20de%20area%20local_x2.pdf

EL ESPACIO LIBRE

Para transmitir en la atmósfera o en el espacio exterior comúnmente se emplean tres técnicas: las microondas (radiofrecuencia), los rayos infrarrojos y el láser.



FIGURA Nº 1.8 TRANSMISIÓN EN EL ESPACIO LIBRE

La característica común en estas técnicas no guiadas es que la transmisión es en línea visual. Como los anchos de banda en estos medios son bastante altos (microondas, de 10^{9} a 10^{10} Hz; infrarrojos, de 10^{11} a 10^{14} Hz, laser), hay un gran potencial para la transmisión a muy altas velocidades. En el comercio se puede encontrar una variedad de sistemas inalámbricos para distancias cortas en una amplia gama de velocidades y frecuencias.

Estas técnicas de transmisión son particularmente apropiadas para enlaces de corta distancia, por ejemplo, entre edificios en una ciudad, en donde es muy difícil colocar conductores. Estas técnicas de línea visual requieren equipos de transmisión y recepción solamente en cada edificio y en general no resultan tan costosas como con los otros medios de transmisión. En un enlace con infrarrojos los transmisores modulan una fuente incoherente de rayos infrarrojos. El sistema es muy fácil de instalar, es altamente direccional, muy difícil de interceptar y no se necesita licencias gubernamentales para su operación. Muchas de las denominadas "redes locales inalámbricas" son de este tipo y operan en la gama de 1 a 3 MHz. En el sistema con láser la operación es similar, pero en este caso

el medio de transmisión es un rayo de luz coherente de diferentes longitudes de onda. Como los rayos láser pueden ser potencialmente peligrosos, en algunos países se requiere una licencia de operación y los equipos deben estar muy bien apantallados para evitar radiaciones indeseables.[21]

Los rayos infrarrojos son muy susceptibles a las condiciones ambientales tales como la lluvia y la neblina, lo que no sucede con las microondas. En efecto, en las microondas, a las frecuencias utilizadas en la práctica y para las cortas distancias de operación, estos aspectos climáticos tienen poca importancia. La diferencia con los rayos infrarrojos es que las antenas deben montarse en el techo de los edificios. Por otro lado, las microondas son mucho menos direccionales y por lo tanto se puede presentar problemas de seguridad e integridad de la información en la trayectoria de transmisión. Como es el caso con todos los sistemas de radiofrecuencia, se necesita una licencia de operación expedida por las autoridades gubernamentales. El costo del sistema es superior al del sistema infrarrojo.[22]

A continuación se presenta el cuadro Nº 1.2 en el cual se realiza una comparación entre los diferentes tipos de medios de transmisión guiados.

Comparación

Parámetro	Par trenzado		Coaxial		Fibra óptica	
	UTP	STP	Banda Base	Banda Ancha	Multimodo	Monomodo
Características Técnicas						
Ancho de banda	bajo a medio 100 Kb/s – 100 Mb/s		alto 100-400 Mb/s		muy alto x100 Mb/s	muy alto xGb/s
Fiabilidad de transmisión	baja a media	media	buena		muy buena	
Inmunidad a interferencias	baja a media	media	buena		perfecta	
Seguridad de transmisión	baja a media		media a buena	buena	muy buena	

[21] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf
[22] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

Comparación

Parámetro	Par trenzado		Coaxial		Fibra óptica	
	UTP	STP	Banda Base	Banda Ancha	Multimodo	Monomodo
Instalación						
Largo característico	100 m	200 m	180 -500 m	x Km	x Km	
Complejidad de instalación	sencilla	media	sencilla a media	compleja	media	compleja
Coste del medio	bajo	medio	medio a alto	alto	bajo a medio	alto
Coste global de la instalación	bajo a medio	medio	medio a alto	muy alto	medio a alto	muy alto

CUADRO Nº 1.2 COMPARACIÓN ENTRE MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

1.1.1.1.6.- *El modelo de referencia OSI*

Entre 1977 y 1983 la ISO (Internacional Organization for Standardization) definió la arquitectura de redes OSI con el fin de promover la creación de una serie de estándares que especificaran un conjunto de protocolos independientes de cualquier fabricante.[23]

Se pretendía con ello no favorecer a ninguno a la hora de desarrollar implementaciones de los protocolos correspondientes, cosa que inevitablemente habría ocurrido si se hubiera adoptado alguna de las arquitecturas existentes, como la SNA de IBM o la DNA (Digital Network Architecture) de Digital.[24]

El modelo OSI define siete capas, que son las siguientes y se muestran gráficamente en la *figura Nº 1.9.*

---

[23] http://ccbas.uaa.mx/~guido/portal/files/portfolio/SORyM/T1_-_Redes_y_OSI.pdf

[24] Folleto Redes I/Ing. Maritzol Tenemaza/Pagina 4/Diapositiva N:33

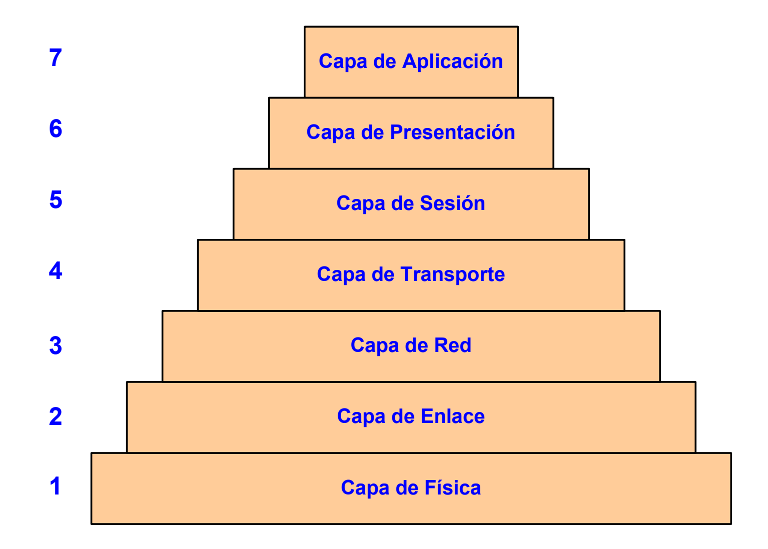


FIGURA Nº 1.9 CAPAS DEL MODELO OSI

Los principios que se aplicaron para llegar a las 7 capas son:

- Crear una capa siempre que se necesite un nivel diferente de abstracción.
- Cada capa debe realizar una función bien definida.
- La función de cada capa se elige pensando en la función de protocolos.
- Los límites de las capas deben minimizar el flujo de información.
- La cantidad de capas debe ser suficiente para no agrupar funciones distintas en una misma capa.[25]

A continuación se detallan cada una de las capas del modelo OSI.

- **La Capa Física**

Esta capa tiene que ver con la transmisión de bits entre dos entidades (nodos) directamente conectadas. Puede tratarse de un enlace punto a punto o de una conexión multipunto (una red broadcast, por ejemplo Ethernet). La comunicación puede ser dúplex, semi-dúplex. Tiene que ver mucho con las interfaces

[25] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/plls2.pdf

mecánicas eléctricas y de procedimiento y con el medio de transmisión físico que esta bajo la capa física.

Muchas de las normas que existen en la capa física se refieren a la interfaz utilizada para conectar un ordenador con un módem o dispositivo equivalente, que a través de una línea telefónica conecta con otro módem y ordenador en el extremo opuesto. Este es el caso por ejemplo de las normas EIA RS-232-C, EIA-RS-449, CCITT X.21/X.21bis y CCITT V.35. En éstos, el conector del ordenador y el módem son de diferente 'sexo' (macho o hembra). En este contexto se suele utilizar la denominación *DTE (Data Terminal Equipment)* para referirse al ordenador y *DCE (Data Circuit-Terminating Equipment)* para referirse al módem. El 'módem' en ocasiones no es más que un adaptador, ya que por ejemplo la norma X.21 se utiliza para líneas digitales. En sentido general al equipo que actúa como adaptador entre el ordenador y el medio de transmisión se le denomina CSU/DSU (Channel Service Unit/ Data Service Unit).

Como ejemplos de la capa física podemos mencionar las norma EIA RS-232-C, utilizada por las puertas COM de los ordenadores personales, la EIA-RS-449, CCITT X.21/X.21bis, CCITT V.35. Las normas de redes locales incluyen en sus especificaciones la capa física (IEEE 802.3 o Ethernet, IEEE 802.5 o Token Ring, ISO 9314 o FDDI, etc.)[26]

- **La capa de enlace (data link)**

La principal función de la capa de enlace es ofrecer un servicio de comunicación fiable a partir de los servicios que recibe de la capa física, también entre dos entidades contiguas de la red. Esto supone que se realice detección y posiblemente corrección de errores. A diferencia de la capa física, que transmitía los bits de manera continua, la capa de enlace transmite los bits en grupos denominados *tramas* (*frames* en inglés) cuyo tamaño es típicamente de unos pocos cientos a unos pocos miles de bytes. En caso de que una trama no haya

[26] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

sido transmitida correctamente se deberá enviar de nuevo; también debe haber mecanismos para reconocer cuando una trama se recibe duplicada. Generalmente se utiliza algún mecanismo de control de flujo, para evitar que un transmisor rápido pueda 'abrumar' a un receptor lento.

Las redes broadcast utilizan funciones especiales de la capa de enlace para controlar el acceso al medio de transmisión, ya que éste es compartido por todos los nodos de la red. Esto añade una complejidad a la capa de enlace que no está presente en las redes basadas en líneas punto a punto, razón por la cual en las redes broadcast la capa de enlace se subdivide en dos subcapas: la inferior, denominada subcapa MAC (Media Access Control) se ocupa de resolver el problema de acceso al medio, y la superior, subcapa LLC (Logical Link Control) cumple una función equivalente a la capa de enlace en las líneas punto a punto.

Ejemplos de protocolos de la capa de enlace son el ISO 7776, la capa de enlace de X.25 (de la ITU) o el ISO HDLC. Como ejemplos de protocolos de la subcapa MAC podemos citar los IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.5 (Token Ring) o el ISO 9314 (FDDI). El protocolo de subcapa LLC de todas las redes locales broadcast es el IEEE 802.2.[27]

- **La capa de red**

La capa de red se ocupa del control de la subred. Esta es la capa que tiene 'conciencia' de la topología de la red, y se ocupa de decidir por qué ruta va a ser enviada la información; la decisión de la ruta a seguir puede hacerse de forma estática, o de forma dinámica en base a información obtenida de otros nodos sobre el estado de la red.

De forma análoga a la capa de enlace la capa de red maneja los bits en grupos discretos que aquí reciben el nombre de *paquetes*; motivo por el cual a veces se la llama la capa de paquete. Los paquetes tienen tamaños variables, pudiendo llegar a ser muy elevados, sobre todo en protocolos recientes, para poder

[27] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

aprovechar eficientemente la elevada velocidad de los nuevos medios de transmisión (fibra óptica, ATM, etc.). Por ejemplo en TCP/IP el tamaño máximo de paquete es de 64 Kbytes, pero en el nuevo estándar, llamado Ipv6, el tamaño máximo puede llegar a ser de 4 Gbytes (4.294.967.296 Bytes).

Entre las funciones de la capa de red cabe destacar, aparte de la ya mencionada de elegir la ruta a seguir, el control del tráfico para evitar situaciones de congestión o 'atascos'. En el caso de ofrecer servicios con QoS el nivel de red debe ocuparse de reservar los recursos necesarios para poder ofrecer el servicio prometido con garantías. También debe ser capaz de efectuar labores de contabilidad del tráfico en caso necesario (por ejemplo si el servicio se factura en base a la cantidad de datos transmitidos).

En la capa de red es donde con mas intensidad se observa la distinción entre servicios orientados y no orientados a conexión (CONS vs CLNS). En el transcurso del presente proyecto veremos en detalle las redes ATM, que en el nivel de red dan un servicio de tipo CONS, y las redes TCP/IP, que en el nivel de red dan un servicio de tipo CLNS.

La capa de red es la más importante en redes de conmutación de paquetes (tales como X.25 o TCP/IP). Algunos ejemplos de protocolos utilizados en la capa de red son los protocolos de nivel de paquete y nivel de pasarela CCITT X.25 y X.75, el IP (Internet Protocol), CCITT/ITU-T Q.931, Q.933, Q.2931, y el OSI CLNP (ConnectionLess Network Protocol).

En las redes de tipo broadcast el nivel de red es casi inexistente, ya que desde un punto de vista topológico podemos considerar que en una red broadcast. los nodos están interconectados todos con todos, por lo que no se toman decisiones de encaminamiento. Sin embargo veremos que la unión de redes broadcast mediante puentes suscita en algunos casos la necesidad de efectuar tareas propias del nivel de red en el nivel de enlace.[28]

[28] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

- **La capa de transporte**

La capa de transporte es la primera que se ocupa de comunicar directamente nodos terminales, utilizando la subred como un medio de transporte transparente gracias a los servicios obtenidos de la capa de red. Por esta razón se la ha llamado históricamente la capa host-host. También se suele decir que es la primera capa extremo a extremo.

La principal función de la capa de transporte es fragmentar de forma adecuada los datos recibidos de la capa superior (sesión) para transferirlos a la capa de red, y asegurar que los fragmentos llegan y son recompuestos correctamente en su destino.

En condiciones normales la capa de transporte solicita a la capa de red una conexión diferente por cada solicitud recibida de la capa de sesión, pero puede haber razones de costo que aconsejen multiplexar diferentes conexiones en la capa de sesión sobre una sola conexión en la capa de red o, inversamente, razones de rendimiento pueden requerir que una conexión solicitada por la capa de sesión sea atendida por varias conexiones en la capa de red; en ambos casos la capa de transporte se ocupará de hacer la multiplexación mas adecuada de forma transparente a la capa de sesión.

La capa de transporte establece el tipo de servicio que recibe la capa de sesión, y en último extremo los usuarios. Éste podría ser por ejemplo un servicio libre de errores que entrega los mensajes en el mismo orden en que se envían; también podría ser un servicio de datagramas, es decir, mensajes independientes sin garantía en cuanto al orden de entrega ni confirmación de la misma, o un servicio broadcast o multicast en que los paquetes se distribuyen a múltiples destinos simultáneamente.

El control de flujo, que ha aparecido en capas anteriores, es necesario también en la capa de transporte para asegurar que un host rápido no satura a uno lento. La capa de transporte realiza también su propio control de errores, que resulta ahora

esencial pues algunos protocolos modernos como Frame Relay o ATM han reducido o suprimido totalmente el control de errores de las capas inferiores, ya que con las mejoras en la tecnología de transmisión de datos éstos son menos frecuentes y se considera mas adecuado realizar esta tarea en el nivel de transporte.

Salvo el caso de transmisiones multicast o broadcast el nivel de transporte se ocupa siempre de una comunicación entre dos entidades, lo cual le asemeja en cierto sentido al nivel de enlace. Por esto existen grandes similitudes entre ambas capas en cuestiones tales como el control de errores o control de flujo.

Ejemplos de protocolos de transporte incluyen el CCITT X.224, también llamado protocolo de transporte OSI TP4 (Transport Protocol 4). En Internet existen dos protocolos de transporte: TCP y UDP.[29]

- **La capa de sesión**

La capa de sesión es la primera que es accesible al usuario, y es su interfaz más básica con la red. Por ejemplo, mediante los servicios de la capa de sesión un usuario podría establecer una conexión como terminal remoto de otro ordenador. En un sistema multiusuario la capa de sesión se ocupa de ofrecer un SAP a cada usuario para acceder al nivel de transporte.[30]

- **La capa de presentación**

La capa de presentación se ocupa de realizar las conversiones necesarias para asegurar que dichos bits se presentan al usuario de la forma esperada. Por ejemplo, si se envía información alfanumérica de un ordenador ASCII a uno EBCDIC será preciso efectuar una conversión, o de lo contrario los datos no serán interpretados correctamente. Lo mismo podríamos decir de la transferencia

[29] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf
[30] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

de datos enteros, flotantes, etc. Cuando la representación de los datos difiere en los ordenadores utilizados.[31]

- **La capa de aplicación**

La capa de aplicación comprende los servicios que el usuario final está acostumbrado a utilizar en una red telemática, por lo que a menudo los protocolos de la capa de aplicación se denominan *servicios*. Dado que se crean continuamente nuevos servicios, existen muchos protocolos para la capa de aplicación, uno o más por cada tipo de servicio.

Ejemplos de protocolos estándar de la capa de aplicación son el X.400 o X.500 de la ITU, los protocolos SMTP, FTP y http de Internet, etc.[32]

En la figura Nº 1.10 se presenta un esquema de protocolos en el modelo OSI.

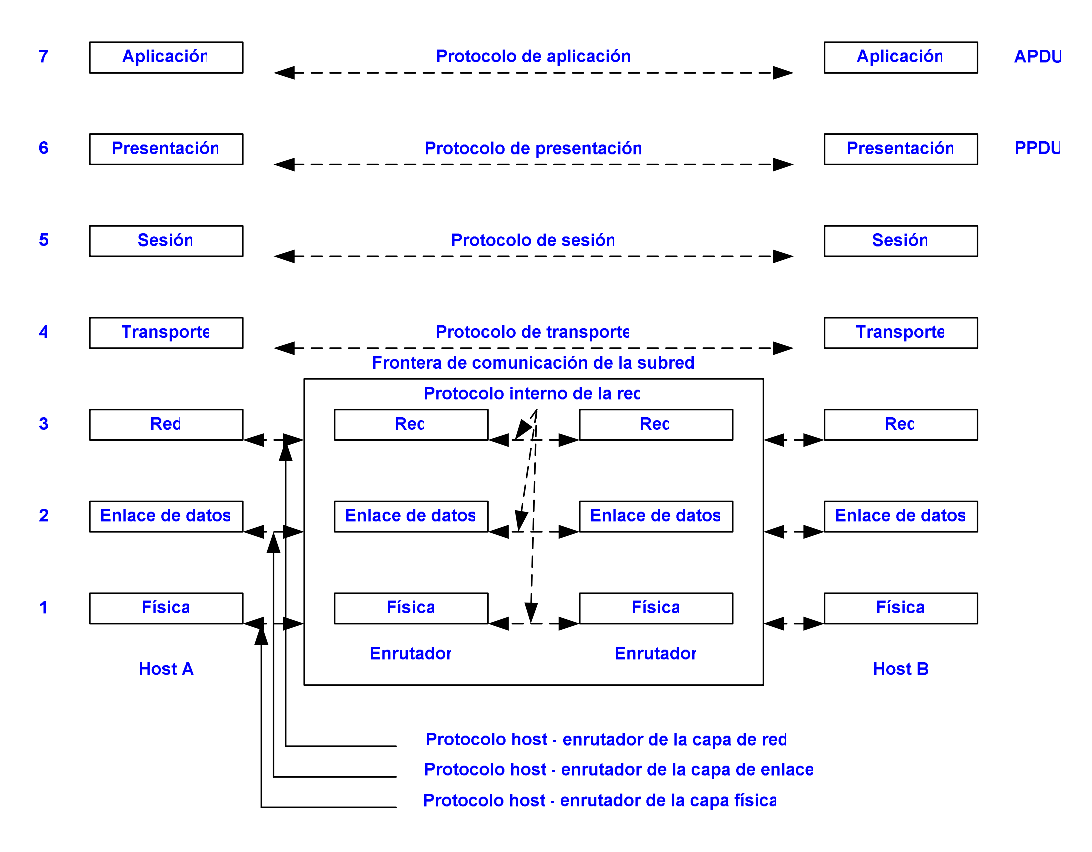


FIGURA Nº 1.10 ESQUEMA DE PROTOCOLOS EN EL MODELO OSI

[31] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf
[32] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

Transmisión de datos en el modelo OSI

La transmisión de datos en el modelo OSI se realiza de forma análoga a lo ya descrito para el modelo de capas. La capa de aplicación recibe los datos del usuario y les añade una cabecera (que denominamos cabecera de aplicación), constituyendo así la PDU (Protocol Data Unit) de la capa de aplicación. La cabecera contiene información de control propia del protocolo en cuestión. La PDU es transferida a la capa de aplicación en el nodo de destino, la cual recibe la PDU y elimina la cabecera entregando los datos al usuario. En realidad la PDU no es entregada directamente a la capa de aplicación en el nodo de destino, sino que es transferida a la capa de presentación en el nodo local a través de la interfaz; esto es una cuestión secundaria para la capa de aplicación, que ve a la capa de presentación como el instrumento que le permite hablar con su homóloga en el otro lado.

A su vez la capa de presentación recibe la PDU de la capa de aplicación y le añade una cabecera propia, (cabecera de presentación) creando la PDU de la capa de presentación Esta PDU es transferida a la capa de presentación en el nodo remoto usando a la capa de sesión como instrumento para la comunicación, de manera análoga a lo ya descrito para la capa de aplicación.

En el caso mas general cada capa añade una cabecera propia a los datos recibidos de la capa superior, y construye así su PDU. La capa homóloga del nodo de destino se ocupará de extraer dicha cabecera, interpretarla, y entregar la PDU correspondiente a la capa superior. En algunos casos la cabecera puede no existir. En el caso particular de la capa de enlace además de la cabecera añade una cola al construir la PDU (trama) que entrega a la capa física.[33]

1.1.1.1.7.- *El modelo de referencia TCP/IP*

En 1969 la agencia ARPA (Advanced Research Projects Agency) del Departamento de Defensa (DoD, Department of Defense) de los Estados Unidos

[33] http://ccbas.uaa.mx/~guido/portal/files/portfolio/SORyM/T1_-_Redes_y_OSI.pdf

inició un proyecto de interconexión de ordenadores mediante redes telefónicas. Al ser un proyecto desarrollado por militares en plena guerra fría un principio básico de diseño era que la red debía poder resistir la destrucción de parte de su infraestructura (por ejemplo a causa de un ataque nuclear), de forma que dos nodos cualesquiera pudieran seguir comunicados siempre que hubiera alguna ruta que los uniera. Esto se consiguió en 1972 creando una red de conmutación de paquetes denominada ARPAnet, la primera de este tipo que operó en el mundo. La conmutación de paquetes unida al uso de topologías malladas mediante múltiples líneas punto a punto dio como resultado una red altamente fiable y robusta.

La ARPAnet fue creciendo paulatinamente, y pronto se hicieron experimentos utilizando otros medios de transmisión de datos, en particular enlaces por radio y vía satélite; los protocolos existentes tuvieron problemas para ínter operar con estas redes, por lo que se diseñó un nuevo conjunto o pila de protocolos, y con ellos una arquitectura. Este nuevo conjunto se denominó TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) nombre que provenía de los dos protocolos más importantes que componían la pila; la nueva arquitectura se llamó sencillamente *modelo TCP/IP*, los nuevos protocolos fueron especificados por vez primera por Cerf y Kahn en un artículo publicado en 1974. A la nueva red, que se creó como consecuencia de la fusión de ARPAnet con las redes basadas en otras tecnologías de transmisión, se la denominó Internet.

La aproximación adoptada por los diseñadores del TCP/IP fue mucho más pragmática que la de los autores del modelo OSI. Mientras que en el caso de OSI se emplearon varios años en definir con sumo cuidado una arquitectura de capas donde la función y servicios de cada una estaban perfectamente definidas, y sólo después se planteó desarrollar los protocolos para cada una de ellas, en el caso de TCP/IP la operación fue a la inversa; primero se especificaron los protocolos, y luego se definió el modelo como una simple descripción de los protocolos ya existentes. Por este motivo el modelo TCP/IP es mucho más simple que el OSI. También por este motivo el modelo OSI se utiliza a menudo para describir otras

arquitecturas, como por ejemplo la TCP/IP, mientras que el modelo TCP/IP nunca suele emplearse para describir otras arquitecturas que no sean la suya propia.[34]

En el modelo TCP/IP se pueden distinguir cuatro capas:

- La capa host-red.
- La capa internet.
- La capa de transporte.
- La capa de aplicación.

A continuación se describirá cada una de ellas.

- **La capa host-red**

Esta capa engloba realmente las funciones de la capa física y la capa de enlace del modelo OSI. El modelo TCP/IP no dice gran cosa respecto a ella, salvo que debe ser capaz de conectar el host a la red por medio de algún protocolo que permita enviar paquetes IP. Podríamos decir que para el modelo TCP/IP esta capa se comporta como una 'caja negra'. Cuando surge una nueva tecnología de red (por ejemplo ATM) una de las primeras cosas que aparece es un estándar que especifica de que forma se pueden enviar sobre ella paquetes IP; a partir de ahí la capa internet ya puede utilizar esa tecnología de manera transparente.[35]

- **La capa internet**

Esta capa es el 'corazón' de la red. Su papel equivale al desempeñado por la capa de red en el modelo OSI, es decir, se ocupa de encaminar los paquetes de la forma más conveniente para que lleguen a su destino, y de evitar que se produzca situaciones de congestión en los nodos intermedios. Debido a los requisitos de robustez impuestos en el diseño, la capa internet da únicamente un servicio de conmutación de paquetes no orientado a conexión. Los paquetes

---

[34] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf
[35] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

pueden llegar desordenados a su destino, en cuyo caso es responsabilidad de las capas superiores en el nodo receptor la reordenación para que sean presentados al usuario de forma adecuada.

A diferencia de lo que ocurre en el modelo OSI, donde los protocolos para nada intervienen en la descripción del modelo, la capa internet define aquí un formato de paquete y un protocolo, llamado IP (Internet Protocol), que se considera el protocolo 'oficial' de la arquitectura.[36]

- **La capa de transporte**

Esta capa recibe el mismo nombre y desarrolla la misma función que la cuarta capa del modelo OSI, consistente en permitir la comunicación extremo a extremo (host a host) en la red. Aquí se definen dos protocolos: el TCP (Transmission Control Protocol) ofrece un servicio CONS fiable, con lo que los paquetes (aquí llamados segmentos) llegan ordenados y sin errores. TCP se ocupa también del control de flujo extremo a extremo, para evitar que por ejemplo un host rápido sature a un receptor más lento. Ejemplos de protocolos de aplicación que utilizan TCP son el SMTP (Simple Mail Transfer Program, correo electrónico) y el FTP (File Transfer Protocol).

El otro protocolo de transporte es UDP (User Datagram Protocol) que da un servicio CLNS, no fiable. UDP no realiza control de errores ni de flujo. Una aplicación típica donde se utiliza UDP es la transmisión de voz y vídeo en tiempo real; aquí el retardo que introduciría el control de errores produciría más daño que beneficio: es preferible perder algún paquete que retransmitirlo fuera de tiempo. Otro ejemplo de aplicación que utiliza UDP es el NFS (Network File System); aquí el control de errores y de flujo se realiza en la capa de aplicación.[37]

[36] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf
[37] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

➢ **La capa de aplicación**

Esta capa desarrolla las funciones de las capas de sesión, presentación y aplicación del modelo OSI. La experiencia ha demostrado que las capas de sesión y presentación son de poca utilidad, debido a su escaso contenido, por lo que la aproximación adoptada por el modelo TCP/IP parece mas acertada.

La capa de aplicación contiene todos los protocolos de alto nivel que se utilizan para ofrecer servicios a los usuarios. Entre estos podemos mencionar tanto los 'tradicionales', que existen desde que se creó el TCP/IP: terminal virtual (TelNet), transferencia de ficheros (FTP), correo electrónico (SMTP) y servidor de nombres (DNS), como los mas recientes, como el servicio de news (NNTP), el Web (HTTP), el Gopher, etc.[38]

1.1.1.1.8.- *Comparación de los modelos OSI y TCP/IP*

En la figura Nº 1.11 se muestra una comparación entre los modelos OSI y TCP/IP

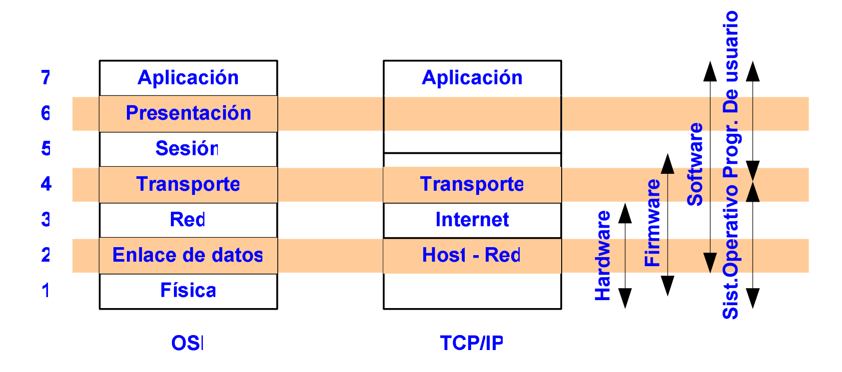


FIGURA Nº 1.11 ESQUEMA COMPARATIVO ENTRE MODELO OSI Y TCP/IP

El inicio del modelo OSI y TCP/IP fue muy diferente. En el caso de OSI primero fue el modelo y después los protocolos, mientras que en TCP/IP el orden fue inverso. Como consecuencia de esto el modelo OSI es más elegante y esta menos condicionado a algún protocolo en particular, y se utiliza considerablemente como modelo de referencia para explicar todo tipo de redes. El modelo OSI hace una distinción muy clara entre servicios, interfaces y protocolos,

---

[38] http://ccc.inaoep.mx/~ariel/pIIs2.pdf

conceptos que a menudo se confunden en el modelo TCP/IP. Podríamos decir que la arquitectura (o el modelo) OSI es más modular y académico que el TCP/IP.

Pero este mayor nivel de abstracción también tiene sus inconvenientes. Los diseñadores del modelo OSI no tenían experiencia práctica aplicando su modelo para desarrollar protocolos y olvidaron algunas funcionalidades importantes. Por ejemplo, las redes broadcast no fueron previstas inicialmente en la capa de enlace, por lo que se tuvo que insertar a la fuerza la subcapa MAC para incluirlas. Otro problema era que no se había previsto la interconexión de redes diferentes, cosa que fue como ya hemos visto el *alma mater* del modelo TCP/IP.
El modelo OSI tiene siete capas, mientras que el modelo TCP/IP sólo tiene cuatro. Aunque es desafortunada la fusión de la capa física y la de enlace en una oscura capa host-red, la fusión de las capas de sesión, presentación y aplicación en una sola en el modelo TCP/IP es claramente más lógica que la del modelo OSI.[39]

Otra diferencia fundamental estriba en los servicios orientados a conexión (CONS) o no orientados a conexión (CLNS). El modelo OSI soporta ambos modos en la capa de red, pero sólo el modo CONS en la capa de transporte, que es la que percibe el usuario. El modelo TCP/IP en cambio soporta solo CLNS en la capa de red, pero ambos en la de transporte. Quizá un sutil detalle pueda explicar esta diferencia: el servicio CONS a nivel de red hace mucho más sencillo facturar por tiempo de conexión, cosa a la que están muy acostumbradas las compañías telefónicas, que son las que han participado activamente en los comités técnicos de ISO que diseñaron el modelo OSI.[40]

En la práctica los protocolos basados en las normas estándar OSI definidas por la ISO nunca llegaron a tener gran relevancia a nivel mundial, a pesar de que la mayoría de los grandes fabricantes de ordenadores y compañías telefónicas impulsaron su utilización ofreciendo productos y servicios basados en ellos. Las razones principales que motivaron este fenómeno las podemos resumir en los siguientes puntos:

[39] Folleto Redes I/Ing. Maritzol Tenemaza/Pagina 4/Diapositiva N:41,42
[40] http://elserver.forknet-ar.org/harpo/uch/seminario/escrito//archivos//seminario-uch.nav/node14.htm

- Momento inadecuado: Para cuando estaban disponibles productos comerciales basados en protocolos OSI (finales de los ochenta) ya estaban ampliamente difundidos los productos basados en los protocolos TCP/IP; esto era especialmente cierto en entornos académicos (universidades y centros de investigación), que aunque económicamente no eran los mejor dotados sí tenían las mayores redes a nivel mundial.

- Tecnología inapropiada: como ya hemos comentado la elección del modelo de siete capas para el protocolo OSI era algo forzada. Una de las razones que llevaron a elegir este número de capas era que coincidía con el del modelo SNA de IBM, que dominaba el mercado de la informática por aquel entonces; los autores del modelo OSI creían que aproximándose a SNA tenían mayores posibilidades de éxito. La complejidad de la arquitectura OSI (análogamente a la SNA) es considerable, y en muchos aspectos difícil de traducir en programas.

- Implementaciones inadecuadas: en parte como consecuencia de su complejidad, los productos comerciales que aparecían basados en los protocolos OSI eran muy caros y poco fiables. Esto creó un círculo vicioso, ya que al ser caros los usuarios no los compraban, y al no usarse en condiciones reales los nuevos productos no se depuraban; además, las empresas fabricantes tenían que mantener un alto precio del software OSI para compensar los elevados costos de desarrollo y mantenimiento. Como contraste una de las primeras implementaciones de TCP/IP formaba parte del UNIX de Berkeley, era muy buena y además se distribuía gratuitamente. No es extraño pues que rápidamente se asociara OSI con baja calidad, complejidad y costos elevados.

- Mala política: el desarrollo de OSI era patrocinado principalmente por la ISO, las PTTs europeas, la Comunidad Europea y los gobiernos de sus países miembros; las decisiones eran fruto de multitud de reuniones de los diversos comités y grupos de trabajo, y en ocasiones se tomaban en

consideración no sólo aspectos técnicos sino también políticos, buscando el compromiso entre sus miembros. Por el contrario el desarrollo de TCP/IP seguía un curso mucho más improvisado e informal, cualquier persona podía (y puede) proponer un nuevo protocolo para su estandarización independientemente de su nacionalidad, prestigio o situación laboral. Haciendo una simplificación podríamos decir que OSI funcionaba como una 'democracia parlamentaria' (similar a un gobierno moderno), mientras que TCP/IP era más similar a una ONG, o a un movimiento alternativo; esto se reflejaba incluso en la indumentaria utilizada por uno y otro colectivo. No es de extrañar que en entornos académicos (de nuevo recordemos los más avanzados en redes globales) se viera con mucha más simpatía el mecanismo de estandarización del TCP/IP que el de OSI.

Aunque por la exposición anterior pueda parecer lo contrario, también existen aspectos negativos en los protocolos TCP/IP. Por un lado no se distinguen claramente los conceptos de servicio, interfaz y protocolo. En segundo lugar, el 'modelo' TCP/IP fue diseñado con posterioridad al protocolo, intentando imitar la labor de síntesis que se había hecho en el modelo OSI (podríamos decir que es como si se hubieran cortado los patrones después de cosido el traje). En tercero esta la 'caja negra' que hemos llamado capa host-red y que en el modelo TCP/IP es mas bien una interfaz que una capa, ya que lo único que se especifica de ella es que ha de ser capaz de transmitir paquetes IP. Como consecuencia de esto el modelo TCP/IP no distingue entre la capa física y la de enlace, ya que ambas entran en la 'capa' host-red.

Por otro lado, aun cuando los protocolos IP y TCP fueron diseñados concienzudamente y bien implementados, algunos protocolos, especialmente del nivel de aplicación, fueron el resultado de una improvisación para resolver un problema concreto; como las implementaciones se distribuían después de forma gratuita se extendían con rapidez por lo que resultaban difíciles de sustituir; un ejemplo de esto lo tenemos en el protocolo TelNet que se utiliza ampliamente a pesar de no tener soporte para interfaz gráfica, ratón, etc.

Durante la década de los ochenta en Europa las redes académicas de la mayoría de los países (incluido España) utilizaban protocolos OSI por imposición de los respectivos gobiernos y de la Comunidad Europea; a la vista de los problemas ya mencionados de los productos OSI, y la extensión y buen resultado de los protocolos TCP/IP, se empezaron a ofrecer en 1991 servicios basados en TCP/IP, lo cual provocó su inmediata difusión por toda Europa y el estancamiento y casi desaparición de los servicios basados en protocolos OSI.

Probablemente el único protocolo OSI que sobrevivirá la batalla contra TCP/IP será el X.500, protocolo de aplicación que implementa los servicios de directorio. Estos estaban cubiertos en TCP/IP por un servicio denominado Whois de funcionalidad mucho mas pobre. Probablemente es el hecho de no haber una alternativa en TCP/IP lo que ha salvado a X.500, que actualmente funciona sobre TCP/IP.

En el cuadro Nº 1.3 se muestra un resumen del modelo y los protocolos más comunes de cada capa.

Capa	Protocolo
Aplicación	TCP/IP (DNS, SMTP, SNMP, NNTP, HTTP)
Transporte	TCP/IP (TCP, UDP) ATM (AAL1, AAL2, AAL3/4, AAL5)
Red	TCP/IP (IP, ICMP, ARP, RARP, OSPF, BGP, IPv6), ATM (Q2931)
Enlace	ISO(HDLC), TCP/IP (SLIP, PPP), ATM, LANs
Física	N-ISDN, B-ISDN (ATM), GSM, SONET/SDH, LANs Cable coaxial, cable UTP, fibra óptica, microondas, radio enlaces, satélite

CUADRO Nº 1.3 PROTOCOLOS EN DIFERENTES CAPAS

1.1.1.1.9.- *Características:*

Las redes de área local (LAN) son significativamente diferentes de las redes de cobertura amplia. El sector de las LAN es uno de los de más rápido crecimiento

en la industria de las comunicaciones. Las redes de área local poseen las siguientes características.

- Generalmente, los canales son propiedad del usuario o empresa.
- Los enlaces son líneas (desde 1 Mbit / s hasta 400 Mbit / s). Los ETDs se conectan a la red vía canales de baja velocidad (desde 600 bit / s hasta 56 Kbit / s).
- Los ETD están cercanos entre sí, generalmente en un mismo edificio.
- Puede utilizarse un ECD para conmutar entre diferentes configuraciones, pero no tan frecuentemente como en las WAN.
- Las líneas son de mejor calidad que los canales en las WAN.
- Múltiples servicios en un solo cableado.

1.1.1.1.10.- *Objetivos y ventajas***.**

- Reducción de las rutas y el espacio necesario para la instalación.
- Reducción de gastos para ampliaciones, traslados, cambios rápidos y mantenimientos.
- Reducir el tiempo de detección de fallas.
- Reduce la posibilidad de fallas.
- Permite obtener todos los servicios informáticos y de comunicaciones a todos los usuarios.
- Permite una administración centralizada.
- Se dispone de la documentación completa del sistema y el soporte técnico para la administración y mantenimiento del cableado estructurado.
- Es un sistema de crecimiento modular.
- Tiene una extensión de 1 a 10 km, cuando más.
- La información se transmite en serie sincrónica y asincrónicamente, comúnmente desde 300 bps hasta 20 Mbps, aunque hay en proyecto y desarrollo de sistemas que pueden llegar hasta 1000 Mbps
- La tecnología utilizada es de avanzada y está basada en procesadores.

- Comparada con los sistemas de transmisión analógica, la LAN es relativamente inmune al ruido. La tasa de error (BER) es del orden de 10-9, mientras que la tasa de error en transmisión de voz, por ejemplo, es de 10-4. La confiabilidad es alta
- La transmisión se efectúa por conmutación de paquetes
- Capacidad de compartir periféricos costosos, como impresoras láser, módems, faxes, entre otros.
- Además de información a través de distintos programas y bases de datos, de manera que sea más fácil su uso y actualización.
- Puede soportar una gran variedad de otros dispositivos como, por ejemplo, sensores, termostatos, alarmas de seguridad, dispositivos de control de procesos, terminales de datos de baja velocidad (telex, teletipo), etc.
- Los proveedores e instaladores de cableado estructurado ofrecen una garantía de 15 años.
- Asegura compatibilidad de tecnologías.

1.1.1.2.- Red de Área Metropolitana (MAN).

1.1.1.2.1.- *Introducción:*

En términos generales, una MAN es un sistema de red que puede proveer facilidades de conmutación (switching) a alta velocidad (100 o más Mbps) a distancias típicas propias de un área metropolitana (por ejemplo, una ciudad y su vecindad inmediata), y a diferencia de las LANs, su conectividad es de una naturaleza tal que permite simultáneamente el tráfico de voz, datos y video.[41]

Pudiera pensarse que la MAN es simplemente una LAN extendida para cubrir una superficie del tamaño de una ciudad. Esto no es exactamente así, pero algunos conceptos y técnicas desarrollados para las LANs se aplican también en la MAN.

---

[41] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

Debemos notar que el término "metropolitana" se utiliza en forma un tanto genérica para describir áreas hasta del tamaño de una ciudad; pero también puede referirse a instalaciones grandes de multi−edificios. Sin embargo, como utilidad general de comunicación de información de alta velocidad, una MAN pudiera tener amplio uso, en particular si el protocolo pudiera utilizar medios de transmisión existentes, como sistemas CATV y líneas telefónicas existentes de cable dúplex trenzado o fibras ópticas.[42]

¿Qué es una Red de Área Metropolitana?

Una MAN tiene una estructura similar a una LAN distribuida. Los nodos o estaciones están conectados a un medio común de alta velocidad (banda ancha) que dan cobertura a una área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155Mbits/s.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.[43]

En la figura Nº 1.12 se muestra un esquema que abarca el concepto de MAN.

[42] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[43] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

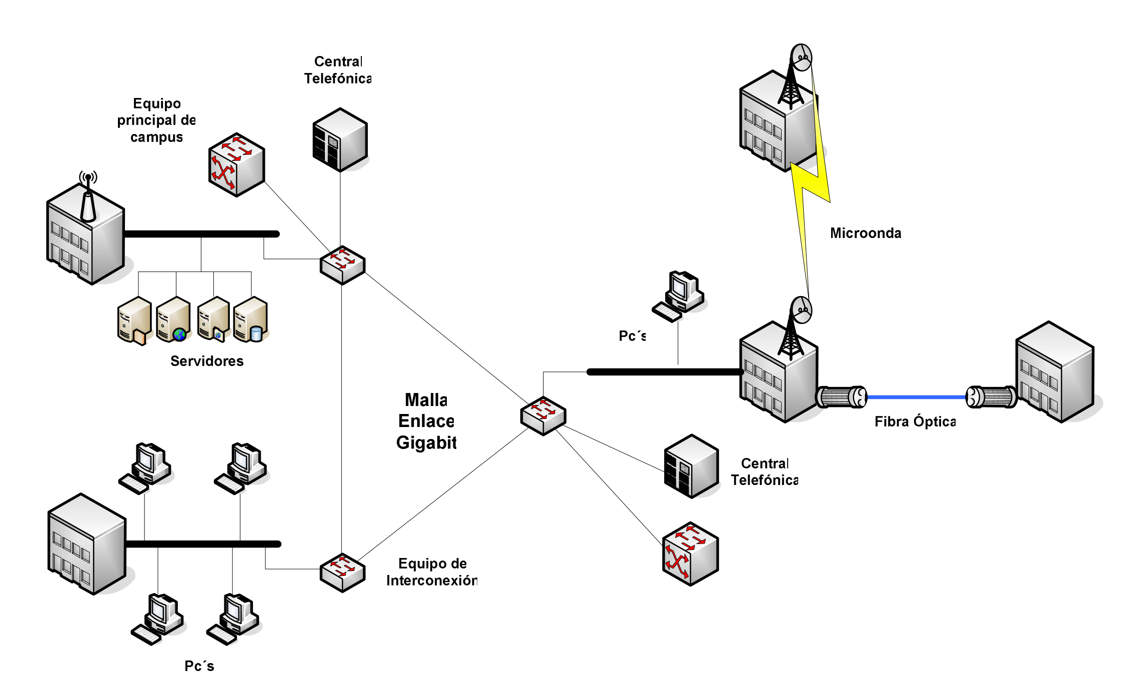


FIGURA Nº 1.12 ESQUEMA DE UNA RED MAN

Cada nodo recibe todas las transmisiones (como en bus o anillo) pero solamente acepta aquellos mensajes o paquetes dirigidos a él. Este procedimiento se denomina algunas veces "conmutación mediante escucha selectiva". Generalmente la dirección está contenida en el paquete; sin embargo, en algunos casos no es así, de modo que el nodo debe utilizar otros métodos para determinar cuales son los paquetes dirigidos a él.

Las normas para la MAN han sido establecidas por el Comité Proyecto 802 de la IEEE y se originaron cuando se presentó el problema de cómo interconectar redes de área local a distancias mayores de unos cuantos kilómetros sin que se produjera retardos o congestión causados por señales de baja velocidad. Consecuentemente, la interconexión de las LANs ha sido uno de los objetivos del Comité IEEE 802 que con el agregado de la telefonía digital y video, generó el concepto de la red de área metropolitana.[44]

Posee diferentes mecanismos de conmutación como las presentadas en FDDI, DQDB, ATM, Frame Relay, SMDS, etc.

---

[44] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

Las redes de área metropolitana tienen muchas aplicaciones, las principales son:

- Interconexión de redes de área local (LAN)
- Interconexión de centrales telefónicas digitales (PBX y PABX)
- Interconexión ordenador a ordenador
- Transmisión de vídeo e imágenes
- Transmisión CAD/CAM
- Pasarelas para redes de área extensa (WAN´s)

Una red de área metropolitana puede ser pública o privada. Un ejemplo de MAN privada sería un gran departamento o administración con edificios distribuidos por la ciudad, transportando todo el tráfico de voz y datos entre edificios por medio de su propia MAN y encaminando la información externa por medio de los operadores públicos.

Los datos podrían ser transportados entre los diferentes edificios, bien en forma de paquetes o sobre canales de ancho de banda fijos. Aplicaciones de vídeo pueden enlazar los edificios para reuniones, simulaciones o colaboración de proyectos.[45]

Un ejemplo de MAN pública es la infraestructura que un operador de telecomunicaciones instala en una ciudad con el fin de ofrecer servicios de banda ancha a sus clientes localizados en esta área geográfica[46] tal y como se muestra en la figura Nº 1.13.

[45] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[46] http://ccc.inaoep.mx/~cferegrino/cursos/redscomp/Maestria1.pdf

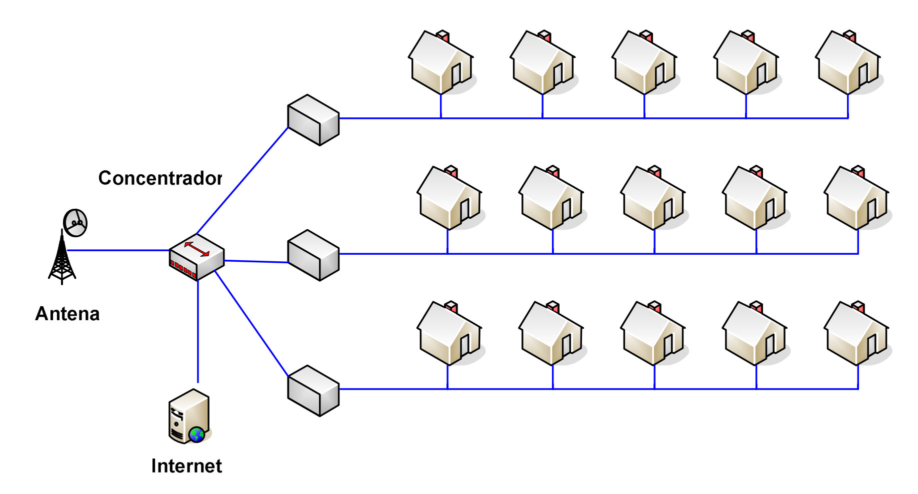


FIGURA Nº 1.13 ESQUEMA DE MAN PÚBLICA

Las razones por las cuales se hace necesaria la instalación de una red de área metropolitana a nivel corporativo o el acceso a una red pública de las mismas características se resumen a continuación:

1.1.1.2.2.- *Ancho de banda*

El elevado ancho de banda requerido por grandes ordenadores y aplicaciones compartidas en red es la principal razón para usar redes de área metropolitana en lugar de redes de área local.[47]

1.1.1.2.3.- *Nodos de red*

Son dispositivos encargados de proporcionar servicio a los puestos de trabajo que forman parte de la red. Sus principales funciones son:

- Almacenamiento temporal de información a transmitir hasta que el canal de transmisión se libere.
- Filtrado de la información circulante por la red, aceptando sólo la propia.
- Conversión de la información de la red, en serie, a información del puesto de trabajo, octetos.

---

[47] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

- Obtención de los derechos de acceso al medio de transmisión.

Las redes de área metropolitana permiten superar los 500 nodos de acceso a la red, por lo que se hace muy eficaz para entornos públicos y privados con un gran número de puestos de trabajo.[48]

1.1.1.2.4.- *Alta velocidad.*

Una MAN está diseñada para soportar un número relativamente grande de dispositivos de diferentes velocidades, incluso redes de área local.

Por lo tanto, su capacidad debe ser alta. Las líneas de acceso y las velocidades de transmisión van desde 1,5 Mbps hasta 2,4 Gbps.[49]

1.1.1.2.5.- *Sistema de cableado*

Está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí los nodos de red y los puestos de trabajo que actualmente es la fibra óptica y cable UTP respectivamente.[50]

1.1.1.2.6.- *Extensión de red*

Las redes de área metropolitana permiten alcanzar un diámetro entorno a los 50 km, dependiendo el alcance entre nodos de red del tipo de cable utilizado, así como de la tecnología empleada. Este diámetro se considera suficiente para abarcar un área metropolitana.[51]

1.1.1.2.7.- *Distancia entre nodos*

Las redes de área metropolitana permiten distancias entre nodos de acceso de decenas de kilómetros, dependiendo del tipo de cable. Estas distancias se

[48] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[49] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf
[50] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[51] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

consideran suficientes para conectar diferentes edificios en un área metropolitana o campus privado.[52]

1.1.1.2.8.- *Cobertura Geográfica*

Como su nombre lo indica, una MAN está diseñada para cubrir un área que se extiende desde unas pocas cuadras hasta el área de una ciudad de tamaño considerable.[53]

1.1.1.2.9.- *Tráfico en tiempo real*

Las redes de área metropolitana garantizan tiempos de acceso a la red mínimos, lo cual permite la inclusión de servicios sincronizados necesarios para aplicaciones en tiempo real, donde es importante que ciertos mensajes atraviesen la red sin retraso incluso cuando la carga de red es elevada.[54]

1.1.1.2.10.- *Integración de LANs*

En muchos casos, una MAN será usada no solamente para interconectar LANs y grandes computadores, sino también como una alternativa o complemento del servicio telefónico local. Por lo tanto, la MAN puede soportar tráfico de redes de conmutación de paquetes como de redes de conmutación de circuitos. Esta última capacidad le permite la transmisión de imágenes estáticas o video de banda angosta y la interconexión directa entre grandes computadores para la transmisión de grandes volúmenes de datos.[55]

1.1.1.2.11.- *Alta disponibilidad*

Disponibilidad referida al porcentaje de tiempo en el cual la red trabaja sin fallos. Las redes de área metropolitana tienen mecanismos automáticos de recuperación frente a fallos, lo cual permite a la red recuperar la operación normal después de

---

[52]http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf
[53] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[54] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[55] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

uno. Cualquier fallo en un nodo de acceso o cable es detectado rápidamente y aislado. Las redes MAN son apropiadas para entornos como control de tráfico aéreo, aprovisionamiento de almacenes, bancos y otras aplicaciones comerciales donde la indisponibilidad de la red tiene graves consecuencias.[56]

1.1.1.2.12.- *Alta fiabilidad*

Fiabilidad referida a la tasa de error de la red mientras se encuentra en operación. Se entiende por tasa de error el número de bits erróneos que se transmiten por la red. En general la tasa de error para fibra óptica es menor que la del cable de cobre a igualdad de longitud. La tasa de error no detectada por los mecanismos de detección de errores es del orden de 10−20. Esta característica permite a las redes de área metropolitana trabajar en entornos donde los errores pueden resultar desastrosos como es el caso del control de tráfico aéreo.[57]

1.1.1.2.13.- *Alta seguridad*

La fibra óptica ofrece un medio seguro porque no es posible leer o cambiar la señal óptica sin interrumpir físicamente el enlace. La rotura de un cable y la inserción de mecanismos ajenos a la red implican una caída del enlace de forma temporal.[58]

1.1.1.2.14.- *Inmunidad al ruido*

En lugares críticos donde la red sufre interferencias electromagnéticas considerables la fibra óptica ofrece un medio de comunicación libre de ruidos.
El ámbito de aplicación más importante de las redes de área metropolitana es la interconexión de redes de área local sobre un área urbana, pero otros usos han sido identificados, como la interconexión de redes de área local sobre un complejo

[56] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[57] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[58] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

privado de múltiples edificios y redes de alta velocidad que eliminan las barreras tecnológicas. A continuación se describen en mayor detalle estos escenarios de aplicación:[59]

1.1.1.2.15.- *Reducción de los Costos de Comunicación*

Los costos de comunicación se pueden reducir en una MAN al compartirse canales de alto ancho de banda y mediante la reducción de los costos de la interfaz usuario/red o de los nodos de red.

1.1.1.2.16.- *Protocolos de comunicación*

Son las reglas y procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre nodos. En los protocolos se definen distintos niveles de comunicación. Así, las redes de área metropolitana soportan el nivel 1 y parte del nivel 2, dando servicio a los protocolos de nivel superior que siguen la jerarquía OSI para sistemas abiertos.[60]

1.1.1.2.17.- *Aplicaciones*

Como Sistemas de Tratamiento de Mensajes (MHS), Gestión, Acceso y Transferencia de Ficheros (FTAM) y EDI pueden ser posibles aplicaciones de la red.

La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes, es que para las MAN's se ha adoptado un estándar llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus) Bus Dual de cola Distribuida o IEEE 802.6. Utiliza medios de difusión al igual que las Redes de Área Local.

---

[59] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[60] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

1.1.1.2.18.- *802.6 Redes de Área Metropolitana (MAN).*

Define un protocolo de alta velocidad donde las estaciones enlazadas comparten un bus dual de fibra óptica usando un método de acceso llamado Bus Dual de Cola Distribuida (DQDB). El bus dual provee tolerancia de fallos para mantener las conexiones si el bus se rompe. El estándar MAN esta diseñado para proveer servicios de datos, voz y vídeo en un área metropolitana de aproximadamente 50 kilómetros a tasas de 1.5, 45, y 155 Mbits/seg. DQDB es el protocolo de acceso subyacente para el SMDS (Servicio de Datos de Multimegabits Switcheados), en el que muchos de los portadores públicos son ofrecidos como una manera de construir redes privadas en áreas metropolitanas. El DQDB es una red repetidora que switchea celdas de longitud fija de 53 bytes; por consiguiente, es compatible con el Ancho de Banda ISDN y el Modo de Transferencia Asíncrona (ATM). Las celdas son switcheables en la capa de Control de Enlaces Lógicos.[61]

Se denomina MAN también a un conjunto de LAN interconectadas cuando:

- La velocidad que las unen son comparables a las LAN.
- La interconexión entre ellas es transparente al usuario.
- Existe una gestión unificada en la red.

1.1.1.2.19.- *Características Principales:*

- Se extienden por un área geográfica extensa que cubre entre los 10 a 160 km aproximadamente cubren una ciudad y su área metropolitana.
- Utilizan interfaces ST, SC y MIC (fibra óptica).
- Velocidad de 34 a 155 Mbps.
- Utiliza la infraestructura de una empresa de servicios públicos.

[61] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

1.1.1.2.20.- *Ventajas que ofrece una red privada de área metropolitana sobre redes WAN*

- Una vez comprada, los gastos de explotación de una red privada de área metropolitana, así como el coste de una LAN, son inferiores que el de una WAN, debido a la técnica soportada y la independencia con respecto al tráfico demandado.
- Una MAN privada es más segura que una WAN.
- Una MAN es más adecuada para la transmisión de tráfico que no requiere asignación de ancho de banda fijo.
- Una MAN ofrece un ancho de banda superior que redes WAN tales como X.25 o Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha (RDSI−BE).[62]

1.1.1.2.21.- *Desventajas que ofrece una MAN privada sobre las redes WAN.*

- Limitaciones legales y políticas podrían desestimar al comprador para la instalación de una red privada de área metropolitana. En esta situación, se podría usar una red pública de área metropolitana.
- La red de área metropolitana no puede cubrir grandes áreas superiores a los 50 kms de diámetro.
- La tecnología más extendida para la interconexión de redes privadas de múltiples edificios es FDDI (Fiber Distributed Data ínterface; Interface de Datos Distribuidos por Fibra). FDDI es una tecnología para LAN que es extensible a redes metropolitanas gracias a las características de la fibra óptica que ofrece el ancho de banda y las distancias necesarias en este entorno.[63]

---

[62] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm
[63] http://canalhanoi.iespana.es/informatica/redman.htm

1.1.1.3.- Red de Área Global (WAN).

1.1.1.3.1.- *Introducción:*

En los años sesenta, la transmisión de voz se erigió en la reina de las formas de comunicación. Sin embargo, una década más tarde se hizo necesario transmitir, además de voz, datos y señales y de ahí que algunas grandes compañías optasen por instalar sus propias redes de larga distancia. Ya en los años ochenta, con la aparición de ciertos avances tecnológicos en el área de la microelectrónica se logró abaratar costos de forma considerable, tanto en los procesos industriales como en las áreas de gestión y operación, cuestión que supuso un paso adelante en el camino de implantación de las Redes de Área Amplia (WAN, World Área Network).

En la presente década, la introducción de servicios telemáticos tales como el correo electrónico, videoconferencia o la videotelefonía, han dado lugar a las denominadas Redes de Valor Añadido (VAN, Valué Added Network), como evolución lógica de las redes de área Amplia.

¿Qué es una Red de Área Global?

Una Red de Área Amplia (WAN) es una red que ofrece servicios de transporte de información entre zonas geográficamente distantes. Es el método más efectivo de transmisión de información entre edificios o departamentos distantes entre sí. Esta forma de comunicación aporta, como nota diferencial respecto a las Redes de Área Local (LAN) o las Redes de Área Metropolitana (MAN), que el ámbito geográfico que puede cubrir es considerablemente más amplio.
En la *figura Nº 1.14* se presenta un esquema de una WAN.

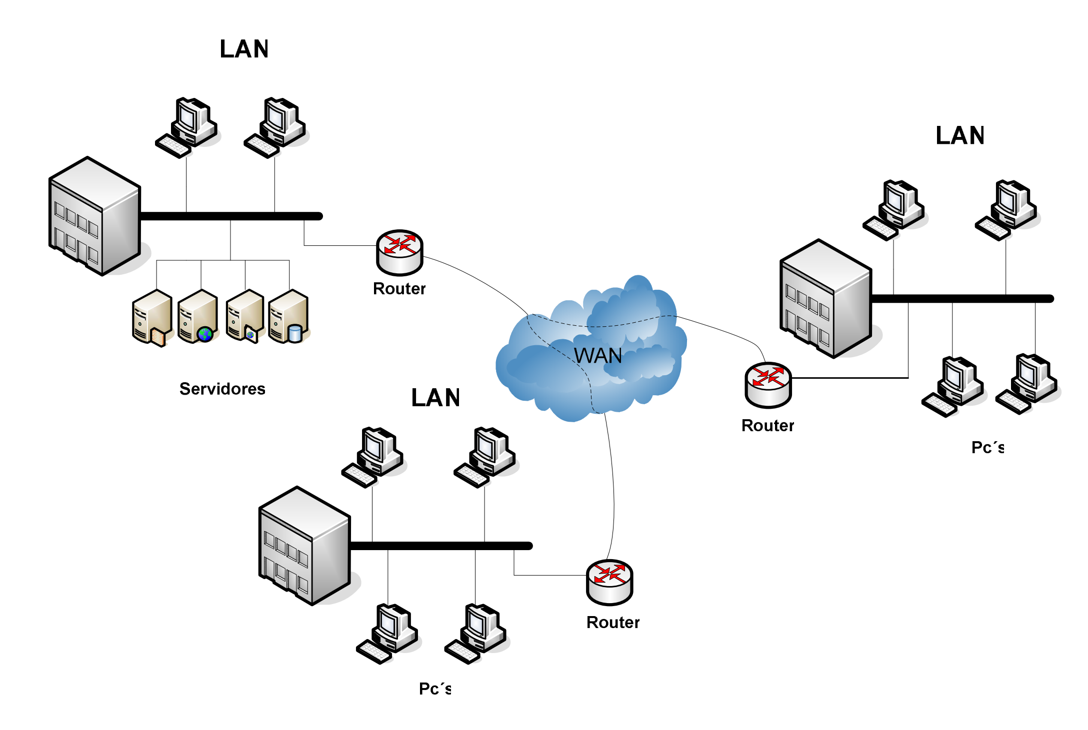


FIGURA Nº 1.14 ESQUEMA DE UNA RED WAN

La tecnología WAN ha evolucionado espectacularmente en los últimos años, especialmente a medida que las administraciones públicas de telecomunicaciones han reemplazado sus viejas redes de cobre con redes más rápidas y fiables de fibra óptica, dado que las redes públicas de datos son el soporte principal para construir una WAN.

Cuando una organización se plantea el uso de una Red de Área Global, persigue una serie de objetivos:

- ✓ Servicios integrados a la medida de sus necesidades (integración de voz, datos e imagen, servicios de valor añadido)

- ✓ Integración virtual de todos los entornos y dependencias, sin importar donde se encuentren geográficamente situados.

- ✓ Optimización de los costos de los servicios de telecomunicación.

- ✓ Flexibilidad en lo que se refiere a disponibilidad de herramientas y métodos de explotación que le permitan ajustar la configuración de la red, así como variar el perfil y administración de sus servicios.

- ✓ Mínimo costo de la inversión en equipos, servicios y gestión de la red.

- ✓ Alta disponibilidad y calidad de la red soporte de los servicios.

- ✓ Garantía de evolución tecnológica

1.1.1.3.2.- *Componentes de una Red de Área Global*

A continuación se describen los elementos que componen una Red de Área Global.

Equipos de interconexión.

Proporcionan el establecimiento de comunicaciones entre redes geográficamente dispersas creando un entorno de red de área Amplia. Las funciones básicas de dichos equipos son:

- Extensión de la red.
- Definición de segmentos dentro de una red.
- Separación de una red de otra.
- Estos elementos pueden ser: repetidores, bridges, routers, gateways o switches.

Infraestructura de red

Es el elemento soporte que hace posible que se pueda crear una WAN. La constitución de este tipo de redes se puede soportar mediante uso de las redes

públicas de datos o enlaces privados bien alquilados o en propiedad así como se puede observar en la *figura Nº 1.15.*

La WAN suele necesitar un hardware especial, así como líneas telefónicas proporcionadas por una compañía telefónica.

La WAN también puede utilizar un hardware y un software especializado incluir mini y macro - computadoras como elementos de la red. El hardware para crear una WAN también llega a incluir enlaces de satélites, fibras ópticas, aparatos de rayos infrarrojos y de láser, para el enlace con satélites, el enrutador requiere una antena conectada a enrutadores los cuales conectan a las respectivas subredes.

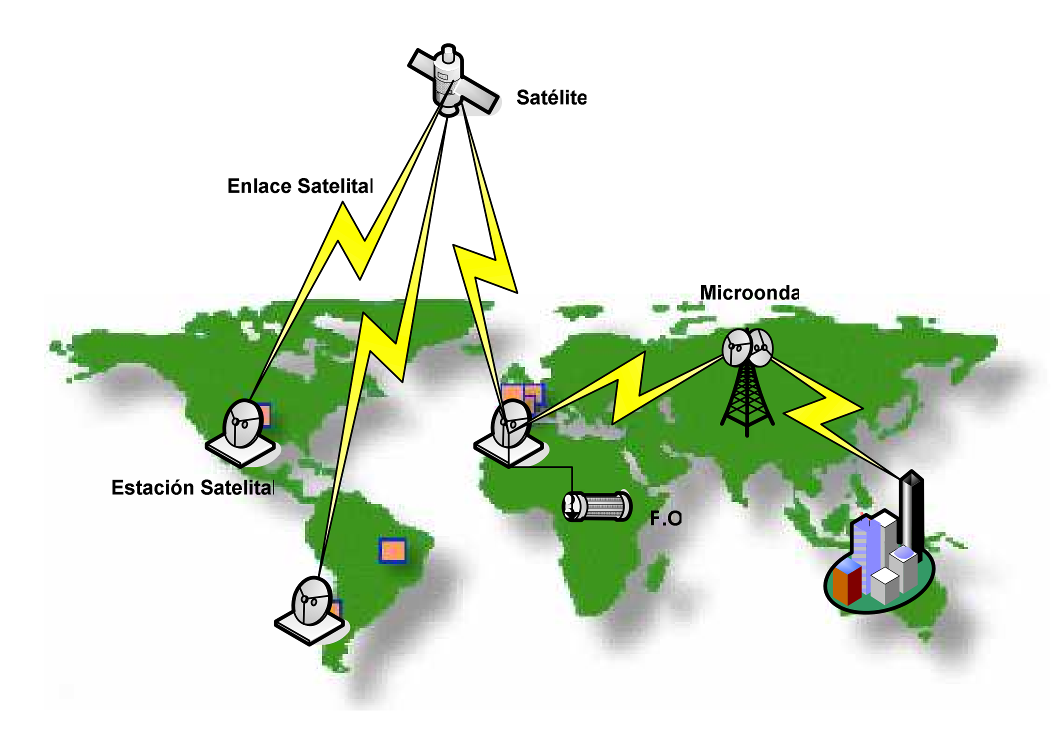


FIGURA Nº 1.15 INFRAESTRUCTURA DE RED WAN

1.1.1.3.3.- *Técnicas de interconexión*

Son las diversas tecnologías utilizadas para transportar, encaminar, controlar y gestionar la transferencia de información a través de una WAN. Abarcan normalmente los niveles 2 y 3 del modelo de referencia OSI (Enlace y Red).

1.1.1.3.4.- *Redes conmutadas*

La transmisión de datos entre dos sistemas de comunicación separados por largas distancias se realiza a través de una red de nodos intermedios. Este concepto que se utiliza en redes WAN también puede aplicarse a redes de menor dimensión dando redes LAN y MAN conmutadas.

A los nodos de conmutación no les concierne el contenido de los datos que se están transmitiendo, sino que tienen la función de prestar servicio de conmutación para trasladar los datos de un nodo al otro hasta alcanzar el destino final. Este tipo de redes se denomina redes de comunicación conmutadas. Los datos provenientes de una de las estaciones (computadoras, terminales, servidores o cualquier dispositivo de comunicación) entran a la red conmutada y se encaminan hasta la estación de destino conmutándolos de nodo en nodo.[64]

Según los tipos de conexión que posean, se pueden distinguir dos tipos de nodos dentro de una red conmutada:

» Nodos que solo se conectan con otros nodos. Su tarea es únicamente la conmutación interna de los datos. En la *figura Nº 1.16* los nodos de este tipos son el 2 el 4 y el 6.

» Nodos que se conectan con otros nodos y con una o más estaciones. Estos nodos además de proveer conmutación interna de los datos dentro de la red de conmutación, se encargan de distribuir los datos desde y hacia las estaciones a las cuales están conectados. En la *figura Nº 1.16* los nodos de este tipos son el 1 el 3 y el 5.

[64] http://www.ldc.usb.ve/~rgonzalez/telematica/Capitulo10.pdf

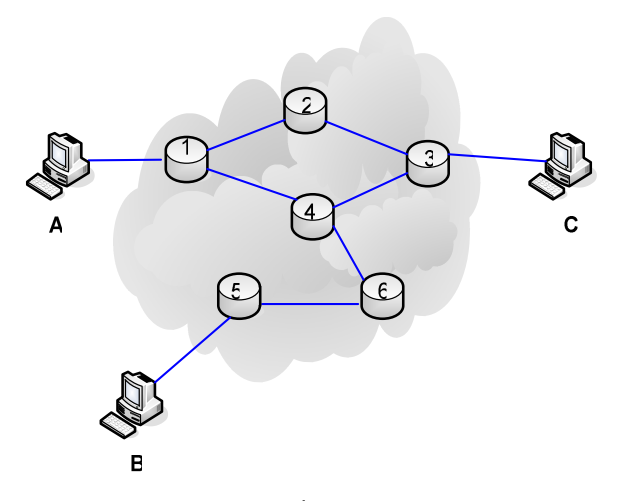


FIGURA Nº 1.16 CONEXIÓN DE NODOS Y ENTORNOS

La conmutación permite que todos los nodos que deseen establecer una comunicación no tengan que estar conectados por un enlace en forma directa. Por lo tanto normalmente la red no está totalmente conectada, es decir no todo par de nodos está conectado mediante un enlace directo. No obstante muchas veces es deseable poseer más de un camino posible a través de la red para cada par de estaciones ya que esto mejora la seguridad de la red.

En la figura Nº 1.16 se puede observar que para comunicarse las estaciones A y C pueden establecerse varios caminos diferentes. Si se quiere enviar datos desde la estación A hasta la C se envían a través del nodo 1 luego hay dos posibilidades, una es a través del nodo 2 y luego pasando al nodo 3 y la otra posibilidad es atravesando por el nodo 4 y luego por el nodo 3 finalmente se llega a destino desde el nodo 3 a la estación C.

En las redes WAN se utilizan casi exclusivamente dos tecnologías de conmutación que se diferencian en la forma en que los nodos realizan la conmutación de la información entre los enlaces que forman el camino desde el origen hasta el destino. Estas son la conmutación de paquetes y conmutación de circuitos.

Técnica de Conmutación

Una red consiste en una serie de nodos (nodos de conmutación) conectados entre sí por circuitos. Cada nodo se puede considerar como un conmutador que traspasa información de un circuito de entrada a un circuito de salida.
Se pueden utilizar dos técnicas de conmutación:

Conmutación de circuitos *(circuit switching)* Definición ISO:

"Es el procedimiento que enlaza a voluntad dos o más equipos terminales de datos y que permite la utilización exclusiva de un circuito de datos durante la comunicación."

El principio de funcionamiento es establecer un circuito para la comunicación entre los puntos que se desea intercambio de información. Este canal físico existe durante el diálogo entre ambos nodos, permaneciendo después en el caso de líneas dedicadas o desapareciendo en el caso de utilizar una red conmutada.[65]
El establecimiento de una conexión a través de una red telefónica conmutada se basa en el principio de conmutación de circuitos.

- Se establece una conexión de extremo a extremo durante la conexión.
- Se usa en redes telefónicas.
- Es similar a usar una "carretera privada".

En la *figura Nº 1.17* se presenta un ejemplo de la técnica de conmutación de circuitos:

[65] http://trevinca.ei.uvigo.es/~mdiaz/rdo01_02/tema10.pdf

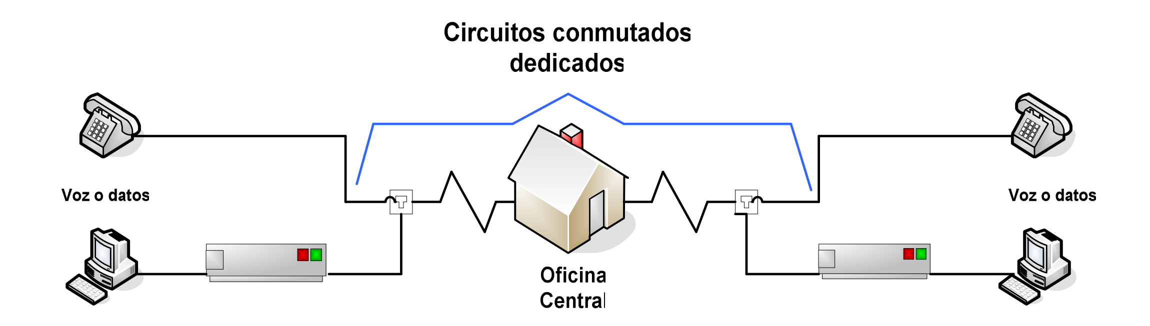


FIGURA Nº 1.17 ESQUEMA DE CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

Conmutación de paquetes *(packet smtching)* Definición ISO:

"Procedimiento de transferencia de datos mediante paquetes provistos de direcciones, en el que la vía de comunicación se ocupa solamente durante el tiempo de transmisión de un paquete, quedando a continuación la vía disponible para la transmisión de otros paquetes".

En este tipo de sistemas, una comunicación entre dos equipos terminales de datos consiste en el intercambio de paquetes, los cuales viajan por la red a la que se le denominará también "de transporte de paquetes" a través de un canal lógico, que se elabora mediante la utilización de medios físicos compartidos con otras comunicaciones.[66]

- Los mensajes se dividen en paquetes pequeños.
- Cada paquete se enruta a su destino por separado.
- Paquetes distintos pueden tomar rutas distintas a horas distintas.
- Los paquetes se reensamblan en mensajes en el destino.
- Es similar a usar una "autopista compartida".

En la *figura Nº 1.18* se presenta un ejemplo de la técnica de conmutación de paquetes.

---

[66] http://trevinca.ei.uvigo.es/~mdiaz/rdo01_02/tema10.pdf

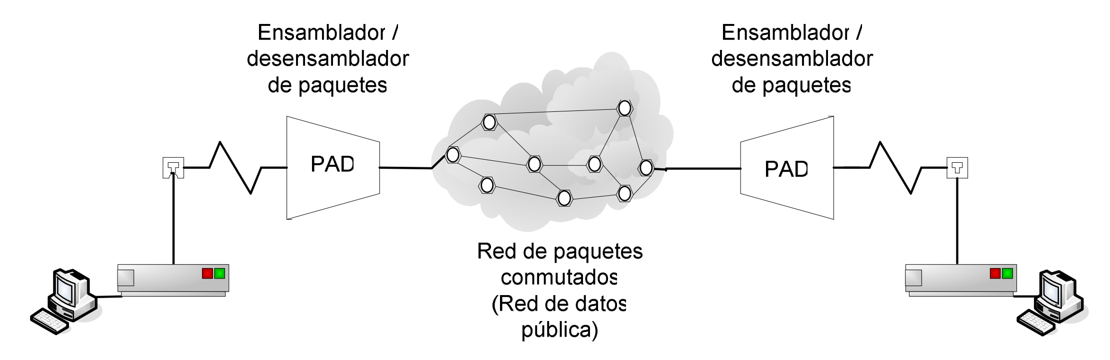


FIGURA Nº 1.18 ESQUEMA DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES

Una red de transporte de paquetes está constituida básicamente por un conjunto de líneas de transmisión que enlazan un conjunto de nodos o centros de conmutación de paquetes. El nodo de interconexión está constituido por un ordenador, el cual recibe informaciones a través de los caminos que a él llegan, las almacena, determina el nuevo camino que debe seguir para llegar a su destino y las retransmite.[67]

A continuación se presenta en el cuadro Nº 1.4 una comparación entre conmutación de circuitos y conmutación de paquetes.

Conmutación de circuitos	**Conmutación de paquetes**
Retraso mínimo	Retraso variable
Uso muy ineficaz de la capacidad de conexión	Uso mucho más eficaz de la capacidad de conexión
Si se sobrecarga, no puede realizar ninguna conexión	Casi siempre puede conectarse aunque puede haber grandes retrasos
Los dos extremos de la conexión deben usar la misma velocidad de datos	La conversión de velocidad de datos es sencilla

CUADRO Nº 1.4 COMPARACIÓN ENTRE CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS Y DE PAQUETES

[67] http://trevinca.ei.uvigo.es/~mdiaz/rdo01_02/tema10.pdf

CLASIFICACIÓN LÍNEAS DE CONMUTACIÓN

1. **Líneas Conmutadas:** Líneas que requieren de marcar un código para establecer comunicación con el otro extremo de la conexión.

   Una línea conmutada (switched o dial-up line) permite la comunicación con todas las partes que tengan acceso a la red telefónica pública conmutada. Si el operador de un dispositivo terminal quiere acceso a una computadora, éste debe marcar el número de algún teléfono a través de un modem. Al usar transmisiones por este tipo de líneas, las centrales de conmutación de la compañía telefónica establecen la conexión entre el llamante y la parte marcada para que se lleve a cabo la comunicación entre ambas partes. Una vez que concluye la comunicación, la central desconecta la trayectoria que fue establecida para la conexión y reestablece todas las trayectorias usadas de tal manera que queden libres para otras conexiones.[68]

   Este tipo de líneas tienen gran uso cuando se requiere cursar:

   - Una cantidad pequeña de tráfico y
   - Cuando éste tráfico es esporádico.

   Es muy utilizado este tipo de líneas por bancos, industrias, instituciones académicas, y usuarios en general, etc.

- **Ventajas de líneas conmutadas:**

   - La comunicación con este tipo de líneas es muy amplia debido a que existen mundialmente más de 600 millones de subscriptores.
   - El costo de contratación es relativamente barato.
   - No se necesita ningún equipo especial, solo un modem y una computadora.

---

[68] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm

- El costo depende del tiempo que se use (tiempo medido) y de la larga distancia.

➢ **Desventajas:**

- No ofrecen privacidad a la información.
- Se requiere marcar un número telefónico para lograr el acceso.
- La comunicación se puede interrumpir en cualquier momento.
- El ancho de banda es limitado (en el orden de Kbps)
- La conexión entre ambas depende de que la parte marcada no esté ocupando su línea y también de que el número de circuitos tanto para la comunicación local como nacional sean suficientes.

2. **Líneas Dedicadas:** Líneas de comunicación que mantienen una permanente conexión entre dos o más puntos. Estas pueden ser de dos o cuatro hilos.

   Una línea arrendada (leased line), también llamada comúnmente línea privada o dedicada, se obtiene de una compañía de comunicaciones para proveer un medio de comunicación entre dos instalaciones que pueden estar en edificios separados en una misma ciudad o en ciudades distantes. Aparte de un cobro por la instalación o contratación [pago único], la compañía proveedora de servicios (carrier) le cobrará al usuario un pago mensual por uso de la línea, el cual se basará en la distancia entre las localidades conectadas. [69]

   Este tipo de líneas tienen gran uso cuando se requiere cursar:

   - Una cantidad enorme de tráfico
   - Cuando este tráfico es continúo.

---

[69] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm

Este tipo de líneas es muy utilizado por bancos, industrias, instituciones académicas, etc.

➢ **Ventajas de las líneas arrendadas son:**

- Existe un gran ancho de banda disponible (desde 64 Kbps hasta decenas de Mbps)
- Ofrecen mucha privacidad a la información
- La cuota mensual es fija, aún cuando esta se sobre utilice.
- La línea es dedicada las 24 hrs.
- No se requiere marcar ningún número telefónico para lograr el acceso.

➢ **Desventajas:**

- El costo mensual es relativamente costoso.
- No todas las áreas están cableadas con este tipo de líneas.
- Se necesita una línea privada para cada punto que se requiera interconectar.
- El costo mensual dependerá de la distancia entre cada punto a interconectar.

Este tipo de líneas son proporcionadas por cualquier compañía de comunicaciones; los costos involucrados incluyen un contrato inicial, el costo de los equipos terminales (DTU, Data Terminal Unit) y una mensualidad fija.

3. **Líneas Punto a Punto:** Enlazan dos DTE (Equipo Terminal de Datos).

En una línea punto a punto cada computadora puede actuar como cliente y como servidor. Las redes punto a punto hacen que el compartir datos y periféricos sea apropiado para un pequeño grupo de gente. En un ambiente punto a punto, la seguridad es difícil, porque la administración no está centralizada.

La línea punto a punto o Línea directa entre proveedor y suministrado, puede darse entre un gran operador telefónico y la compañía proveedora de Internet o entre ésta y el cliente final. Cabe anotar que estas son exclusivas y muy caras.[70]

4. **Líneas Multipunto:** Enlazan tres o más DTE

   Las líneas multipunto comunican varios nodos, siendo posible que cualquiera de ellos utilice la línea tanto como emisor como receptor. Esto permite reducir el número de líneas de comunicaciones y permite que todos los nodos se encuentren a una distancia de un único hop. Sin embargo, resulta imposible que una sola línea sea utilizada simultáneamente por más de un nodo, por lo que es necesario establecer algunas reglas. El mecanismo de acceso al medio, es decir, las acciones que debe seguir un nodo para utilizar una línea multipunto, será el factor determinante de la velocidad de la red. La fiabilidad del sistema, por contra, será muy elevada con respecto a fallos en los nodos pero nula en cuanto a fallos en la línea común. Resultan muy sencillas de ampliar y mucho más baratas que las topologías con líneas punto a punto.[71]

5. **Líneas Digitales:** En este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales. Cada bit se representa por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital.

   Las líneas digitales están diseñadas para transportar tráfico de datos, es importante mencionar que este tráfico es digital por naturaleza. En vez de utilizar un módem para cargar datos sobre una señal portadora digital, utilizará un canal de servicio digital / unidad de servicio de datos (CSU / DSU), el cual únicamente proporciona una interfaz a la línea digital. Las

[70] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm
[71] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm

líneas digitales pueden transmitir tráfico de datos a velocidades de hasta 45 Mbps y están disponibles tanto para servicios dedicados como conmutados.[72]

6. **Unidad de servicio de canal (CSU, CHANNEL SERVICE UNIT):** Este dispositivo se utiliza para conectar líneas de conmutación digitales (como T1). Además es económico y proporciona una terminación para la señal digital. La CSU proporciona varias pruebas del bucle de vuelta en la línea y mantiene la línea conectada si el otro equipo de comunicación falla. Generalmente se combina una CSU con una DSU.

7. **Unidad de servicio de datos (DSU, DATA SERVICE UNIT):** Este dispositivo se denomina algunas veces unidad de servicio digital. Es el componente hardware necesario para transmitir datos digitales sobre el canal digital. El dispositivo convierte las señales de puentes, encaminadores y multiplexores, en las señales digitales bipolares utilizadas en líneas digitales.

1.1.1.3.5.- *Tipos de Redes WAN*

- **Conmutadas por Circuitos:** Redes en las cuales, para establecer comunicación se debe efectuar una llamada y cuando se establece la conexión, los usuarios disponen de un enlace directo a través de los distintos segmentos de la red.[73]

- **Conmutadas por Mensaje:** En este tipo de redes el conmutador suele ser un computador que se encarga de aceptar tráfico de los computadores y terminales conectados a él. El computador examina la dirección que aparece en la cabecera del mensaje hacia el DTE que debe recibirlo. Esta

[72] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm
[73] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm

tecnología permite grabar la información para atenderla después. El usuario puede borrar, almacenar, redirigir o contestar el mensaje de forma automática.

- **Conmutadas por Paquetes:** En este tipo de red los datos de los usuarios se descomponen en trozos más pequeños. Estos fragmentos o paquetes, estás insertados dentro de informaciones del protocolo y recorren la red como entidades independientes[74].

- **Redes Orientadas a Conexión:** En estas redes existe el concepto de multiplexión de canales y puertos, conocido como circuito o canal virtual, debido a que el usuario aparenta disponer de un recurso dedicado, cuando en realidad lo comparte con otros pues lo que ocurre es que atienden a ráfagas de tráfico de distintos usuarios.

- **Redes no orientadas a conexión:** Llamadas Data gramas, pasan directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. Estas redes no ofrecen confirmaciones, control de flujo, ni recuperación de errores aplicables a toda la red, aunque estas funciones si existen para cada enlace particular. Un ejemplo de este tipo de red es **INTERNET.**

- **Red Pública de Conmutación Telefónica (PSTN):** Esta red fue diseñada originalmente para el uso de transmisión de señales análogas. La conmutación consiste en el establecimiento de la conexión previo acuerdo de haber marcado un número que corresponde con la identificación numérica del punto de destino.

1.1.1.3.6.- *Características Principales:*

- Se extienden por un área geográfica extensa, un país o un continente.

---

[74] http://www.serviger.8m.com/RED_WAN.htm

- Utilizan redes públicas de datos (líneas telefónicas o satelitales) las cuales son el soporte principal para construir una WAN, las compañías telefónicas suelen proporcionar los canales, con un determinado costo mensual si las líneas son alquiladas, y un costo proporcional a la utilización si son líneas normales conmutadas.
- Poseen una mayor tasa de errores que las LAN o MAN.
- Son siempre enlaces punto a punto, salvo las vía satélite que son Broadcast.
- Posee bajas tasas de transmisión, (de 1200 Kbit / s a 1.55Mbit / s).
- Las conexiones de los ETD (Terminales / computadores de usuario) con los ECD (computadores de conmutación) son generalmente más lentas (150 bit / s a 19.2 kbit / s).
- LOS ETD (Terminales / computadores de usuario) y los ECD (computadores de conmutación) están separados por distancias que varían desde algunos kilómetros hasta cientos de ellos.
- Las líneas son relativamente propensas a errores (si se utilizan circuitos telefónicos convencionales).

La estructura de las WAN tiende a ser más irregular, debido a la necesidad de conectar múltiples terminales, computadores y centros de conmutación. Como los canales están alquilados mensualmente (a un precio considerable), las empresas y organizaciones que los utilizan tienden a mantenerlos lo más ocupados posible. Para ello, a menudo los canales "serpentean" por una determinada zona geográfica para conectarse a los ETD (Terminales / computadores de usuario) y allí donde estén. Debido a eso la topología de las WAN suele ser más irregular.

1.2.- CABLEADO ESTRUCTURADO

1.2.1.- INTRODUCCIÓN

Las decisiones de hoy en el cableado estructurado condicionan nuestros negocios del mañana. En el mundo de los negocios actuales, tan competitivos, las empresas deben mejorar sus comunicaciones interiores y exteriores para mantener su crecimiento en el mercado.

La productividad es clave en la mejora de la rentabilidad, pero ¿cómo podemos mejorar las comunicaciones y aumentar la productividad? Pueden ayudarnos las aplicaciones avanzadas, como la tecnología intranet, imágenes tridimensionales, programas multimedia, diseño asistido por ordenador, vídeo de banda ancha y vídeo hasta el puesto de trabajo. Estas tecnologías cambiantes exigen cada vez más a la red corporativa.

La seguridad de la red de área local es uno de los factores más importantes que cualquier administrador o instalador de red debe considerar. Por otra parte, son frecuentes los cambios que se deben realizar en las instalaciones de red, especialmente en su cableado, debido a la evolución de los equipos y a las necesidades de los usuarios de la red. Esto nos lleva a tener en cuenta otro factor importante; la flexibilidad.[75]

Por tanto, un sistema de cableado bien diseñado debe tener estas dos cualidades: seguridad y flexibilidad. A estos parámetros se le pueden añadir otros, menos exigentes desde el punto de vista del diseño de la red, como son el costo económico, la facilidad de instalación, etc.

En ocasiones, trasladar el lugar de un puesto de trabajo hace necesarios unos cambios profundos en el cableado de un edificio. Transformar la estructura de comunicaciones por cable de un edificio no es una tarea sencilla ni económica.

SCS es una metodología, basada en estándares, de diseñar e instalar un sistema de cableado que integra la transmisión de voz, datos y vídeo. Un SCS propiamente diseñando e instalado proporciona una infraestructura de cableado

[75] http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado/

que suministra un desempeño predefinido y la flexibilidad de acomodar su futuro crecimiento por un período extendido de tiempo.

Tradicionalmente, la infraestructura de cables de un edificio corporativo es en lo último en lo que se piensa; de hecho, los cables no son contemplados en el presupuesto de construcción inicial, su planeación e instalación se realiza cuando el edificio está listo para ocuparse y, generalmente, se utilizan varios tipos de cables para distintas funciones. Se podría afirmar que el cable ocupa una de las últimas jerarquías en las preocupaciones de dueños y arquitectos[76].

1.2.2.- DEFINICIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El concepto de cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio de voz, datos, vídeo, seguridad, control y monitoreo este disponible desde y hacia cualquier cajetín de conexión (Outlet) del edificio. Esto es posible distribuyendo cada servicio a través del edificio por medio de un cableado estructurado estándar con cables de cobre o fibra óptica. Esta infraestructura es diseñada, o estructurada para maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de la red. Ninguna inversión en tecnología dura más que el sistema de cableado, que es la base sobre la cuál las demás tecnologías operarán.

Los sistemas de cableado estructurado son los cimientos sobre los que se construyen las modernas redes de información. A pesar de los constantes cambios en una empresa o negocio que afrontan día a día, el sistema de cableado estructurado puede aliviar las interrupciones en el trabajo y las caídas de la red debidas a la reestructuración de las oficinas.

Ningún otro componente de la red tiene un ciclo de vida tan largo, por ello merece una atención tan especial.

El sistema de cableado estructurado es la plataforma universal sobre la que se va a construir la estrategia general de sistemas de información. Del mismo modo que el intercambio de información es vital para su empresa, el sistema de cableado es la vida de su red.

[76] http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado/

Con una infraestructura de cableado flexible, el sistema de cableado estructurado soporta multitud de aplicaciones de voz, datos y vídeo independientemente del fabricante de las mismas. No importa cuánto llegará a crecer su red a lo largo de su ciclo de vida, un cableado fiable y flexible se adaptará a las crecientes necesidades futuras. Mediante una topología en estrella, con nodos centrales a los que se conectan todas las estaciones, se facilita la interconexión y administración del sistema.[77]

1.2.3.- UTILIDADES:

Las técnicas de cableado estructurado se aplican en:

- Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta: oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.[78]

- Donde se necesite gran calidad de conexionado así como una rápida y efectiva gestión de la red: Hospitales, Fábricas automatizadas, Centros Oficiales, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc[79].

- Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas: barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.[80]

1.2.4.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

- Un sistema de cableado estructurado es un diseño de arquitectura abierta ya que es independiente de la información que se trasmite a través de él.

[77] http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado/
[78] http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm
[79] http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm
[80] http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm

- También es confiable porque está diseñado con una topología de estrella, la que en caso de un daño o desconexión, éstas se limitan sólo a la parte o sección dañada, y no afecta al resto de la red. En los sistemas antiguos, basados en bus ethernet, cuando se producía una caída, toda la red quedaba inoperante.

- Se gastan recursos en una sola estructura de cableado, y no en varias (como en los edificios con cableado convencional).

- En casos de actualización o cambios en los sistemas empresariales, sólo se cambian los módulos TC y no todos los cables de la estructura del edificio.

- Se evita romper paredes para cambiar circuitos o cables, lo que además, provoca cierres temporales o incomodidades en el lugar de trabajo.

- Un sistema de cableado estructurado permite mover personal de un lugar a otro, o agregar servicios a ser transportados por la red sin la necesidad de incurrir en altos costos de recableado. La única manera de lograr esto es tender los cables del edificio con más cajetines de conexión que los que serán usados en un momento determinado.

- El elevado costo de una instalación completa de cableado hace que se eviten los cambios en la medida de lo posible. A menudo se requiere la modificación de los tendidos eléctricos, una nueva proyección de obras en el edificio, etc. Mientras que los componentes de software (sistemas operativos de red, instalaciones de software en los clientes, etc.) son fácilmente actualizables, los componentes físicos exigen bastantes cambios.[81]

[81] http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado/default2.asp

- Un sistema de cableado estructurado se define por oposición a los problemas del cableado no estructurado, no standard o cerrado, o propietario de un determinado fabricante.

- Un “sistema de cableado abierto” por otro lado, es un sistema de cableado estructurado que está diseñado para ser independiente del proveedor y de la aplicación a la vez.

- Las características claves de un sistema de cableado abierto son que todas las salidas para conexión (outlets) del área de trabajo son idénticamente conectados en estrella a algún punto de distribución central, usando una combinación de medio y hardware que puede aceptar cualquier necesidad de aplicación que pueda ocurrir a lo largo de la vida del cableado (10 años).[82]

- Estas características del sistema de cableado abierto ofrecen tres ventajas principales al dueño o usuario:

    - a) Debido a que el sistema de cableado es independiente de la aplicación y del proveedor, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse por los mismos cables existentes.

    - b) Debido a que los outlets están cableados de igual forma, los movimientos de personal pueden hacerse sin modificar la base de cableado.

    - c) La localización de los switches o concentradores de la red en un punto central de distribución, en general un closet de telecomunicaciones, permite que los problemas de cableado o de red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la red.[83]

---

[82] http://www.discar.com
[83] http://www.discar.com

1.2.5.- NORMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre una parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.[84]

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

1.2.5.1.- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio. [85]

---

[84] http://www.axioma.co.cr/strucab/scstndrd.htm
[85] http://www.axioma.co.cr/strucab/sctiaeia.htm#568-A

1.2.5.2.- Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:
Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.

Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.
El cableado estructurado es más que datos y voz, también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, el cableado estructurado incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: De manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.[86]

1.2.5.3.- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores,

---

[86] http://www.axioma.co.cr/strucab/sctiaeia.htm#569

contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.[87]

1.2.5.4.- Estándar ANSI/TIA/EIA 607

Este estándar especifica cómo se deberán proteger los equipos e instalaciones de telecomunicaciones contra descargas eléctricas proponiendo que todos éstos estén aterrizados o conectados a un sistema de tierras físicas y así protegerlos de daños por descargas eléctricas, daños que pueden ascender a los miles de dólares en reparación y reemplazo de equipo, pero que también pueden repercutir en la productividad de la empresa, repercusión que puede generar pérdidas que ascenderán a los cientos de miles de dólares.

Estos estándares proporcionarán las funcionalidades básicas del sistema de diseño de cableado estructurado, en los que deberá de decidir, en base a las aplicaciones que se tendrán, que tipo de medio, conector, ruta y ducto se utilizará, así como en base a si el edificio está en construcción o está en producción si los ductos serán ocultos o periféricos. Generará entre los reportes, una lista de los materiales a utilizar, los dispositivos, así como un reporte de las rutas de los cables, distancias que cubre cada disparo desde donde parte hasta donde termina. Todo tanto para el sistema horizontal como para el vertical o backbone.[88]

1.2.6.- ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO:

- Cuarto de entrada de servicios.
- Cuarto de telecomunicaciones (equipos).
- Cableado vertical (backbone).
- Armario o closet de telecomunicaciones.
- Cableado Horizontal.

---

[87] http://www.axioma.co.cr/strucab/sctiaeia.htm#606
[88] http://www.revista.unam.mx/vol.5/num5/art28/art28-1d.htm

- Área de trabajo.

1.2.6.1.- Los subsistemas de un sistema de cableado

El primer paso común para todas las entidades que han trabajado en la definición de los estándares de los sistemas de cableado estructurado ha sido subdividir el sistema en componentes básicos (o subsistemas).

La subdivisión respeta la posibilidad de incluir casos más complejos.
En realidad, muchos sistemas de cableado no comprenden todos los seis subsistemas básicos, sino sólo algunos de éstos.

1.2.6.1.1.- *Entrada de servicios*

Incluye la acometida telefónica y todo lo necesario para conectar la red de área local con los servicios del exterior.

1.2.6.1.2.- *Cuarto de equipo*

Aquí se concentran los equipos de red principales que funcionan para el cableado como punto de administración principal.
En otras palabras, el cuarto en donde convergen las terminaciones de las distintas ramas del cableado.
Las especificaciones relativas al cuarto de equipo se definen en la norma EIA/TIA 569A.

1.2.6.1.3.- *Cableado vertical, red dorsal o backbone*

Suministra la conexión entre los armarios de telecomunicaciones y el cuarto de equipo.
El cableado vertical (backbone) es el que interconecta los distintos armarios de comunicaciones. Éstos pueden estar situados en plantas o habitaciones distintas de un mismo edificio o incluso en edificios colindantes. En el cableado vertical es

usual utilizar fibra óptica o cable UTP, aunque en algunos casos se puede usar cable coaxial.

La topología que se usa es en estrella existiendo un panel de distribución central al que se conectan los paneles de distribución horizontal. Entre ellos puede existir un panel intermedio, pero sólo uno.

En la *figura Nº 1.19* se muestra un ejemplo de cableado vertical con topología en estrella.

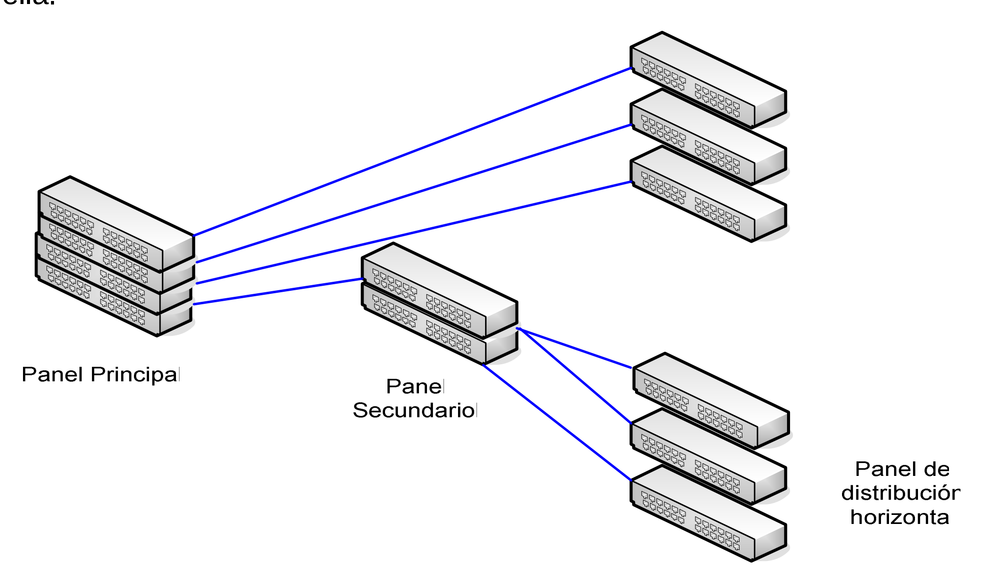


FIGURA Nº 1.19 ESQUEMA DE CABLEADO VERTICAL

En el cableado vertical están incluidos los cables del “backbone”, los mecanismos en los paneles principales e intermedios, los latiguillos usados para el parcheo, los mecanismos que terminan el cableado vertical en los armarios de distribución horizontal. [89]

1.2.6.1.4.- *Armario de Telecomunicaciones*

Es la estructura (rack o gabinete) en donde termina el cableado vertical y comienza el cableado horizontal.

Alberga el equipo necesario (paneles de parcheo, etc.) para realizar las interconexiones.

---

[89] http://www.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/subs1.htm

En la *figura Nº 1.20* se presenta un ejemplo de los componentes básicos en un armario de telecomunicaciones.

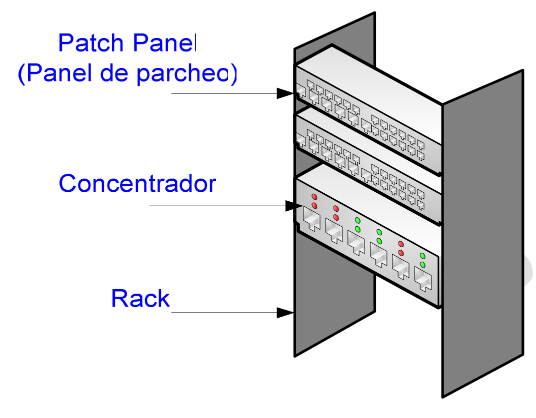


FIGURA Nº 1.20 RACK

1.2.6.1.5.- *Cableado horizontal*

Se extiende desde el punto de área de trabajo al armario de telecomunicaciones. Comprende el cable horizontal, la toma, la terminación de los cables y la interconexión.

Desde el cajetín de cada uno de las áreas de trabajo irá un cable a un lugar común de centralización llamado panel de parcheo.

El panel de parcheo es donde se centraliza todo el cableado del edificio. Es el lugar al que llegan los cables procedentes de cada una de las dependencias donde se ha instalado un punto de la red. Cada cajetín colocado en el edificio tendrá al otro extremo de su cable una conexión al panel de parcheo. De esta forma se le podrá dar o quitar servicio a una determinada dependencia simplemente con proporcionarle o no señal en este panel.

Se conoce con el nombre de cableado horizontal a los cables usados para unir cada área de trabajo con el panel de parcheo.

Todo el cableado horizontal deberá ir canalizado por conducciones adecuadas. En la mayoría de los casos, y en el nuestro también, se eligen para esta función

las llamadas canaletas que nos permiten de una forma flexible trazar los recorridos adecuados desde el área de trabajo hasta el panel de parcheo tal y como se muestra en la *figura Nº 1.21.*

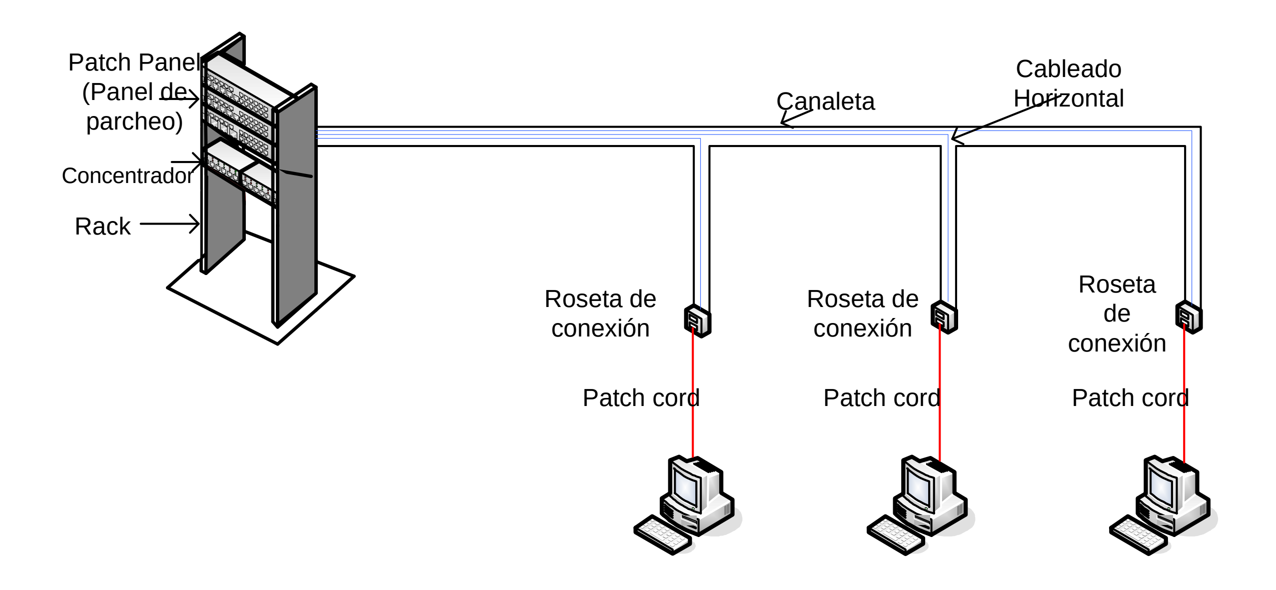


FIGURA Nº 1.21 ESQUEMA DE CABLEADO HORIZONTAL

El subsistema horizontal incluye los siguientes elementos:

- El cable propiamente dicho.
- El cajetín de conexión del área de trabajo
- El mecanismo de conexión en el panel de parcheo del armario de telecomunicaciones.
- Los cables de parcheo o patch cords en el armario de telecomunicaciones.
- Las canaletas.

Las canaletas van desde el panel de parcheo hasta los cajetines de cada uno de los puestos de la red. Se podría dividir en dos tipos dependiendo del uso que se le dé:

Las de distribución: Recorren las distintas zonas del edificio y por ellas van los cables de todos los cajetines.

Las finales: Llevan tan solo los cables de cada uno de los cajetines hacia el equipo a conectarse.

Es muy conveniente que el panel de parcheo junto con los dispositivos de interconexión centralizada (concentradores, patch cords, router, fuentes de alimentación, etc.) se encuentren encerrados en un armario de comunicaciones. De esta forma se aíslan del exterior y por lo tanto de su manipulación "accidental". Además facilita el mantenimiento al tenerlo todo en un mismo lugar.[90]

Cada cable horizontal no podrá superar los 90 metros. Además los cables para el parcheo en el armario de telecomunicaciones no podrán tener más de 6 metros y no podrá superar los 3 metros el cable de conexión del puesto de trabajo al cajetín de conexión como se muestra en la *figura Nº 1.22.*

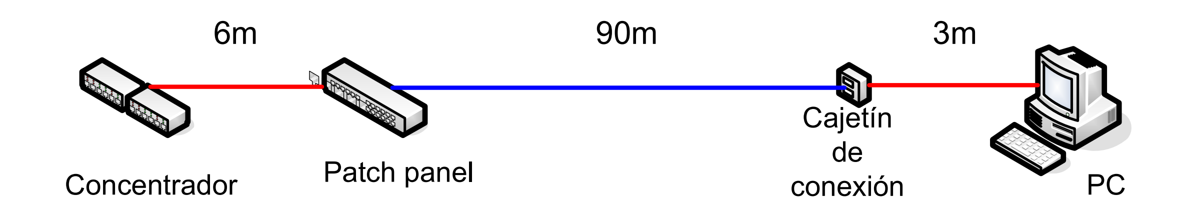


FIGURA Nº 1.22 DISTANCIAS EN EL CABLEADO HORIZONTAL

1.2.6.1.6.- *Área de trabajo*

Comprende los elementos que se encuentran entre la toma del usuario y el equipo terminal.

Forman parte del área de trabajo la computadora, impresora, el cable de conexión y eventuales adaptadores.

[90] http://www.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/subs.htm

Se define como la zona donde están los distintos puestos de trabajo de la red. En cada uno de ellos habrá un cajetín de conexión (ver *figura Nº 1.23*) que permita conectar el dispositivo o dispositivos que se quieran integrar en la red.



FIGURA Nº 1.23 CAJETÍN DE CONEXIÓN (JACKS RJ-45)

El área de trabajo comprende todo lo que se conecta a partir del cajetín de conexión hasta los propios dispositivos a conectar (ordenadores e impresoras fundamentalmente). Están también incluidos cualquier filtro, adaptador, etc. , que se necesite. Éstos irán siempre conectados en el exterior del cajetín. Si el cable se utiliza para compartir voz, datos u otros servicios, cada uno de ellos deberá de tener un conector diferente en el propio cajetín de conexión.[91]

Al cable que va desde el cajetín hasta el dispositivo a conectar se le llama latiguillo (patch cord) y no puede superar los 3 metros de longitud como se muestra en la *figura Nº 1.24.*

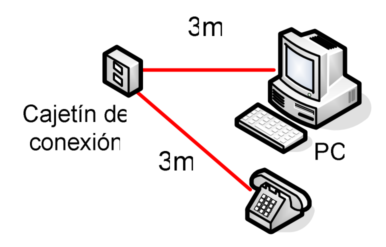


FIGURA Nº 1.24 DISTANCIA DE CABLEADO EN ÁREA DE TRABAJO

[91] http://www.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/areade.htm

1.2.7.- CERTIFICACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

1.2.7.1.- Parámetros de Certificación

Los tests de certificación que corrientemente se aplican a cables son los que miden los siguientes parámetros:

- Resistencia
- Longitud
- Velocidad de propagación
- Impedancia
- NEXT (Near-end Crosstalk)
- Atenuación
- ACR (Radio de atenuación por cruzamiento)

1.2.7.1.1.- *Resistencia*

Para el caso del UTP cat 5, la resistencia de cualquier conductor no podrá superar los 9,8 ohms cada 100 mts medidos a 20 ºC.

Para el caso del STP a 25 ºC, no podrá exceder los 5,71 ohms en 100 mts.

Resistencia Desbalanceada: La resistencia entre dos conductores cualquiera, no podrá exceder en más de un 5% para el caso del UTP y el 4% para el caso del STP.[92]

1.2.7.1.2.- *Velocidad de Propagación*

La velocidad de propagación de una señal, es la velocidad relativa de la misma al atravesar el cable y la velocidad de la luz.

---
[92] Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

En el vació, las señales eléctricas viajan a la velocidad de la luz. En el cable, lo hacen a menor velocidad, a un 60% a 80% de la misma.
La fórmula que permite determinar la velocidad de propagación (NVP) es:

$$NVP = \frac{Veloc_de_los_pulsos_através_del_cable_X_100\%}{Veloc_de_la_luz}$$

Los valores de la NVP afectan los límites de longitud del cable para los sistemas Ethernet, porque la operación de las ethernet depende de la habilidad del sistema para detectar colisiones en un determinado espacio de tiempo. Si la NVP de un cable es muy lenta o el cable es muy largo, las señales se demoran y el sistema no puede detectar colisiones lo suficientemente rápido como para prevenir serios problemas en la red.

La medición de la longitud depende directamente del valor de la velocidad de propagación correspondiente al cable seleccionado. Para medir la longitud, primero se mide el tiempo que requiere un pulso para viajar todo el largo del cable y en función de tal tiempo obtiene la medida de la longitud del cable.[93]

1.2.7.1.3.- *Impedancia*

La impedancia, es un tipo de resistencia que se presenta al flujo de corriente alterna. Las características de impedancia de un cable, es un propiedad compleja resultante de la combinación de efectos inductivos, capacitivos y resistivos del cable.
Estos valores están determinados por los valores de parámetros físicos tales como la medida de los conductores, distancia entre los mismos, y las propiedades del material dieléctrico.

[93] Idem 18: Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

Las propiedades de operación de la red, dependen de una característica constante de impedancia a través de los cables y conectores.

Los cambios en las características de la impedancia, llamados discontinuidades de impedancia o anomalías de impedancia, causan señales reflejadas, que pueden distorsionar las señales transmitidas por la LAN y consecuentemente producir fallas en la red.

La impedancia de un canal de comunicaciones se puede expresar a través de un número complejo Z, tal que resultará la expresión:

$$Z = R + j(XL - XC)$$

Donde R es la resistencia óhmica, la cual es directamente proporcional a un coeficiente propio de cada material, su resistividad, a la longitud e inversamente proporcional a su sección.

En rigor de verdad, en la impedancia actúan la resistencia, las reactancias capacitivas e inductivas, y su valor en función de su frecuencia.

La impedancia característica de un cable UTP será de 100 ohms + 15% medida desde 1MHz hasta la máxima frecuencia de trabajo[94]

Minimización de las discontinuidades de impedancia

Las características de impedancia son comúnmente modificadas por las conexiones del cable o por las terminaciones. La red puede trabajar con pequeñas discontinuidades porque las señales reflejadas resultantes son también pequeñas y se atenúan en el cable. Discontinuidades mayores pueden interferir la transmisión de datos. Tales discontinuidades son causadas por malos contactos,

[94] Idem 18: Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

terminaciones de cableado deficientes, pérdidas en cables y conectores y por mal entrecruzamiento de los cables en el cable de pares trenzados.

Es posible minimizar tales problemas teniendo en cuenta las siguientes precauciones durante la instalación:

- Nunca se deben mezclar o combinar cables con diferente impedancia (A menos que se empleen circuitos de una impedancia especial)
- Siempre termine un cable coaxial con una resistencia de impedancia igual a las características del cable.
- Cuando desenlace los pares del cable trenzado para instalar conectores o hacer conexiones a distintos equipos, realice tales desenlaces lo mas cortos posible (Para 4 Mbps, 1”; para 10 Mbps, ½” y para 100 Mbps, ¼”)
- No realice empalmes en el cable.
- Manipule el cable cuidadosamente durante la instalación. No lo pise ni lo atraviese para su fijación.

1.2.7.1.4.- *NEXT (Near-End Crosstalk)*

NEXT, es la distorsión de la señal durante la transmisión, causada por el acoplamiento con la señal transmitida. En cuanto a las pérdidas de esta naturaleza, se mide aplicando una señal de entrada balanceada a la entrada y se mide la modulación cruzada en la salida de dicho par. Para ello, se considera la diferencia en amplitud entre una señal de test y la señal de crosstalk, respecto de la misma terminación del cable. Esta diferencia es llamada NEXT y se expresa en dB.

En otras palabras podemos decir que NEXT, es una señal no deseada, producida por la transmisión de una señal por un par de cables a otro par vecino. Al igual que el ruido, puede causar problemas en las comunicaciones de la red.

De todas las características del cableado de una LAN, el cruzamiento, es el que más influye en la operación de la red.

El NEXT es inversamente proporcional a la frecuencia, en consecuencia decrece a medida que la frecuencia se incrementa.

El peor valor de NEXT para una distancia mayor o igual a 100 mts para UTP cat 5 es de 64 dB a una frecuencia de 0.772 MHz

Todas las señales transmitidas a través del cable son afectadas por la atenuación. Debido a ella, el cruzamiento que ocurre en el extremo del cable contribuye menos al NEXT que el producido en el comienzo del mismo. Para verificar las propiedades de performance (desempeño) del mismo, se debe medir el NEXT de ambos extremos.[95]

1.2.7.1.5.- *Atenuación*

Es una pérdida de energía eléctrica en función de la resistencia del cable, que se aprecia en la disminución de la amplitud de la señal en función de la distancia recorrida por la misma.

Esta pérdida se expresa en decibeles (dB) y, a menor atenuación, corresponde mayor desempeño (performance) de calidad del medio. Así por ejemplo, cuando comparamos el desempeño de 2 cables a una frecuencia en particular, un cable con una atenuación de 10 dB es mejor que uno con una atenuación de 20dB.

La atenuación de un cable es determinada por su construcción, su longitud y las frecuencias de las señales que por él se transmiten.

Se caracteriza por la disminución de la intensidad de la señal útil a medida que la misma va recorriendo el medio de comunicaciones sobre el que es transportada la señal. Aumenta en forma proporcional a la distancia y va produciendo como efecto una reducción en la amplitud de la señal como se muestra en la *figura Nº1.25.*

[95] Idem 18: Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

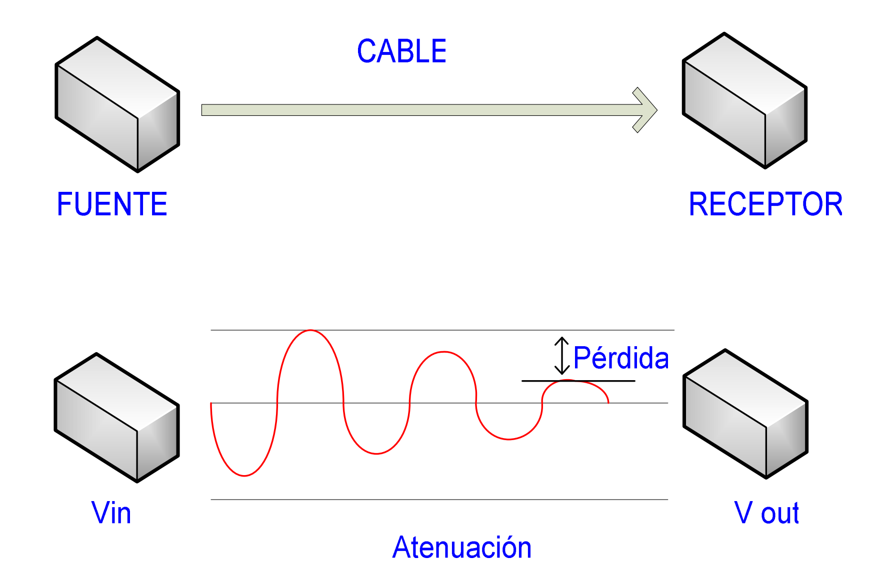


FIGURA Nº 1.25 ATENUACIÓN EN LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Como se mencionó anteriormente, los cables tienen una atenuación que depende de la frecuencia de operación, Así por ejemplo el cable coaxial fino RG 58, que era utilizado en las redes ethernet LAN, tienen una atenuación de aproximadamente 4.8 dB en 100 m. a una frecuencia de 10 MHz, la fibra óptica multipunto 62,5/125 tiene una atenuación de 1.6 dB en 100 m. Con 100 m. de cable UTP cat 5 a la misma frecuencia de 10 MHz, se tiene una atenuación de 6,5 dB.

1.2.7.1.6.- *ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio)*

El ACR, es la diferencia entre NEXT (en dB) y la atenuación (en dB). El valor de ACR indica cómo es la amplitud de las señales recibidas por un transmisor lejano en comparación con la amplitud de cruzamiento producido por transmisiones cercanas.

Un valor elevado de ACR indica que las señales recibidas son mucho mayores que el cruzamiento. En términos de NEXT y valores de atenuación, un ACR elevado corresponde a un NEXT elevado y a baja atenuación.[96]

[96] Idem 18: Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

1.2.7.1.7.- *TDR (Time Domain Reflectometry)*

Las reflexiones, son causadas por las discontinuidades de impedancia que vimos anteriormente así como por falsos contactos, deficiencias de diseño del cable o impurezas del mismo.

Una falla del cable que tenga una impedancia superior a la impedancia característica del cable, refleja una señal que tiene la misma polaridad que la original. Si la falla no está completamente abierta, la amplitud de la señal reflejada será menor que la correspondiente a la original.
Si la impedancia de la falla es menor que la impedancia característica del cable, pero no es despreciable, la señal reflejada tendrá una polaridad contraria y menor amplitud que la señal original.

Debido a que las señales reflejadas pueden distorsionar las comunicaciones, los terminales no usados de los cables, deben terminar, previniendo tales reflexiones (en particular esta es una referencia para el cableado con coaxial), utilizando un dispositivo resistivo de impedancia igual a la impedancia característica del cable.

1.2.7.1.8.- *TDX (Time Doamin Crosstalk)*

Es un test que permite, si la medición que estamos realizando acusa una falla NEXT, localizar el punto singular donde se ubica el problema y la magnitud del NEXT.

1.2.7.1.9.- *Reflectometría*

La reflectometría es el método que se utiliza para detectar puntos singulares, aberturas, falla en el cable, conectores, etc. Aprovechando el crecimiento o decrecimiento de la impedancia.

Al acusar una falla de esa naturaleza, el método aprovecha la reflexión que se produce como consecuencia de la falla. Esta reflexión es de igual amplitud y polaridad que la de la señal original.

Midiendo el tiempo empleado por el pulso de la señal que se refleja, el test de reflectometría permite determinar la falla.[97]

1.2.7.1.10.- *RL (Return Loss)*

RL es la diferencia entre la potencia de la señal transmitida y la potencia de la señal reflejada, causadas por las variaciones de impedancia del cable.

Un valor elevado de RL significa que la impedancia es muy poco variable, lo cual implica una gran diferencia entre las potencias de las señales transmitidas y reflejadas.

Cables con un alto valor de RL, son más eficientes en la transmisión de señales en una LAN, porque significa que las señales reflejadas son muy pocas.[98]

[97] Idem 18: Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla
[98] Idem 18: Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

1.3.- MATERIALES

1.3.1.- CABLE DE PAR TRENZADO

Es de los más antiguos en el mercado y en algunos tipos de aplicaciones es el más común consiste de dos conductores de cobre o a veces de aluminio trenzados, aislados con un grosor de 1 mm. aproximadamente. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos, mientras que el apantallamiento es para reducir la energía radiada por los conductores; sin embargo, el par trenzado con apantallamiento de plomo provee un alto grado de protección tanto del exterior al interior como del interior al exterior.

Los pares trenzados se agrupan bajo una cubierta común de PVC (Poli cloruro de Vinilo) en cables multipares de pares trenzados (de 2, 4, 8, hasta 300 pares).

Un ejemplo de par trenzado es el sistema de telefonía, ya que la mayoría de aparatos se conectan a la central telefónica por medio de un par trenzado. Actualmente, se han convertido en un estándar en el ámbito de las redes LAN (Local Área Network) como medio de transmisión en las redes de acceso a usuarios (típicamente cables de 2 ó 4 pares trenzados). A pesar que las propiedades de transmisión de cables de par trenzado son inferiores, y en especial la sensibilidad ante perturbaciones extremas, a las del cable coaxial, su gran adopción se debe al costo, su flexibilidad y facilidad de instalación, así como las mejoras tecnológicas constantes introducidas en enlaces de mayor velocidad, longitud, etc.[99]

El par trenzado se puede utilizar para la transmisión tanto de señales analógicas como digitales. En el caso de señales analógicas se requiere amplificadores cada 5 a 6 km, mientras que para señales digitales lo normal es de 2 a 3 km. La aplicación más común del par trenzado es para la transmisión de voz con una

---

[99] Folleto Redes I/Ing. Maritzol Tenemaza/Pagina 16/Diapositiva N:21

capacidad de hasta 24 canales de voz y un ancho de banda de 268 kHz; en transmisión digital se puede alcanzar una velocidad de 230 kbps.

El par trenzado, tanto no apantallado (unshielded twisted pair, UTP) (ver *figura Nº 1.26*) o apantallado (shielded twisted pair, STP) (ver *figura Nº 1.27*), es el más económico de los medios de transmisión y su instalación es muy fácil. En los edificios modernos el alambrado telefónico con par trenzado es parte de la infraestructura normal de telecomunicaciones y puede utilizarse para interconexiones en algunas redes de área local. Aunque el par trenzado está restringido en cuanto a velocidad y distancia de transmisión, se puede alcanzar velocidades de hasta 16 Mbps a 750 metros. Su uso está normalizado en el estándar EIA/TIA 568.

Un tipo de par trenzado muy utilizado en la práctica es el denominado "sistema de cableado IBM", cuyos diámetros van desde 0,405 mm (calibre 26 AWG) hasta 0,644 mm (Calibre 22 AWG). El cable IBM se clasifica en tipos: desde Tipo 1 hasta Tipo 9, que se utilizan para diferentes distancias y aplicaciones.[100]

- **Par trenzado sin apantallar**

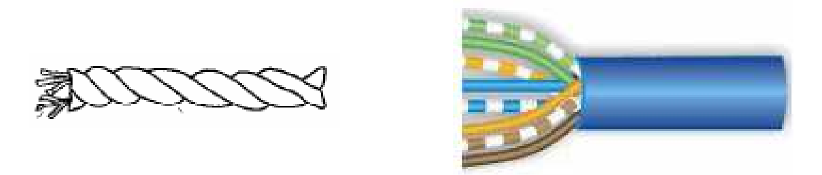


FIGURA Nº 1.26 PAR TRENZADO SIN APANTALLAR

- **Par trenzado apantallado**



FIGURA Nº 1.27 PAR TRENZADO APANTALLADO

[100] http://pt-bie19.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/trasmisiondedatos/pdf/CAPITULO%20VI.pdf

1.3.1.1- Cable UTP

Es el cable más usado y provee una infraestructura a través de la cual la mayoría de los productos pueden ser conectados. El diseño de un Sistema de cableado UTP tiene una configuración de estrella, todos los cajetines de conexión (outlets) están conectados a un Patch Panel Central y los HUB's son utilizados para conectar a un servicio. Para la conexión entre el Gabinete y el cajetín de conexión, el largo máximo aceptado es de 100 metros.

El cable UTP está compuesto por cuatro pares de hilos trenzados, individualmente y entre ellos con un ciclo de trenzado de menos de 38 mm. El hilo usado es de 0,5 mm y está indicado para ser utilizado a temperaturas entre -10ºC a 60ºC. Los colores con los que se identifican cada uno de los pares se presentan en la *figura Nº 1.28.*

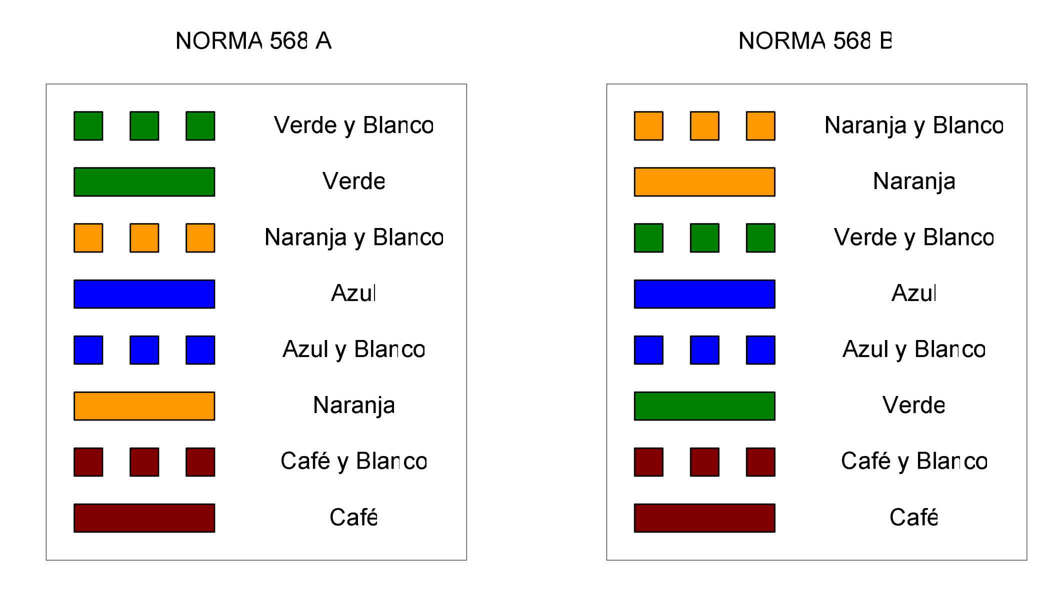


FIGURA Nº 1.28 CÓDIGO DE COLORES PARA NORMA 568A Y NORMA 568B

El cable par trenzado más simple y empleado, sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica de 100 Ohmios. El conector más frecuente con el UTP es el RJ45. Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo, accesibilidad y fácil instalación. Sus cuatro pares de alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC han demostrado un buen

desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo, a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.
En la *figura Nº 1.29* se muestra una vista frontal del cable UTP con sus diferentes partes.

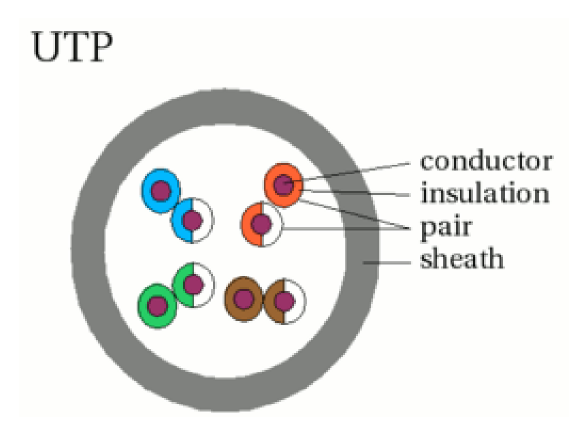


FIGURA Nº 1.29 VISTA TRUNCADA CABLE UTP

A continuación se presenta un esquema básico de conexión en la *figura Nº 1.30* utilizando cable UTP .

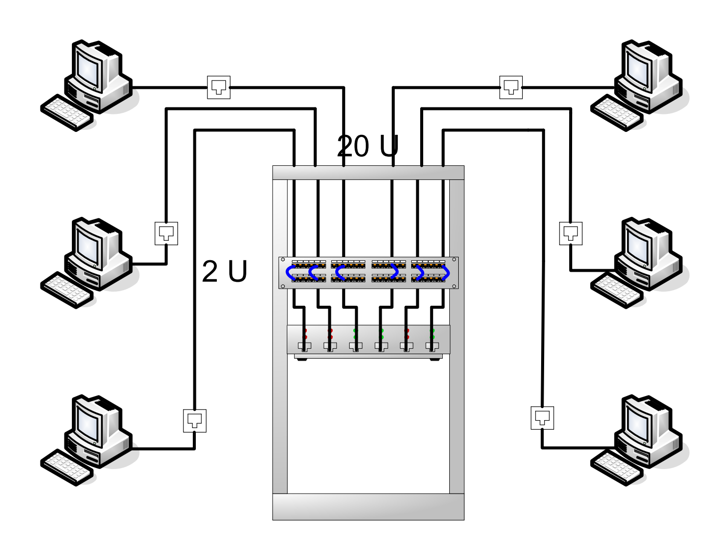


FIGURA Nº 1.30 CONEXIÓN CON CABLE UTP

1.3.1.1.1- *Categorías del cable UTP.*

Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. Existen actualmente 8 categorías dentro del cable UTP:

- **Categoría 1 Voz (cable de teléfono):** Este tipo de cable esta especialmente diseñado para redes telefónicas, es el típico cable empleado para teléfonos por las compañías telefónicas. Alcanzan como máximo velocidades de hasta 4 Mbps. No es adecuado para la transmisión de datos.

- **Categoría 2 Datos a 4 Mbps (Local Talk):** De características idénticas al cable de categoría 1. El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps.

- **Categoría 3 Datos a 16 Mbps (Ethernet):** Es utilizado en redes de ordenadores de hasta 16 Mbps. de velocidad y con un ancho de banda de hasta 16 Mhz.

- **Categoría 4 Datos a 20 Mbps/ 16 Mbps Token Ring):** Esta definido para redes de ordenadores tipo anillo como Token Ring con un ancho de banda de hasta 20 Mhz y con una velocidad de 20 Mbps.

- **Categoría 5 Datos a 100 mbps (Fast Ethernet):** Es un estándar dentro de las comunicaciones en redes LAN. Es capaz de soportar comunicaciones de hasta 100 Mbps. con un ancho de banda de hasta 100 Mhz. Este tipo de cable es de 8 hilos, es decir cuatro pares trenzados. La atenuación del cable de esta categoría viene dado por el *cuadro Nº 1.5* referida a una distancia estándar de 100 metros:

Velocidad de transmisión de datos	Nivel de atenuación
4 Mbps	13 dB
10 Mbps	26 dB
16 Mbps m	25 dB
100 Mbps	67 dB

CUADRO Nº 1.5 ATENUACIÓN DEL CABLE UTP CATEGORÍA 5

- **Categoría 5e:** Es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias.

- **Categoría 6:** Este tipo de cables son utilizados para interconexión de computadores y concentradores Ethernet con puertos Rj-45, que usan componentes, físicamente similares, a los usados en Cat-5e. En la *figura Nº 1.31* se muestra un ejemplo de un cable UTP categoría 6.



FIGURA Nº 1.31 CABLE UTP CATEGORÍA 6

Para cumplir la norma Cat-6, se prueban los enlaces (basicamente hay 2 principales: Link/enlace y channel/canal), con un certificador ó analizador de cableado, que soporte Cat-6. todos los componentes pasivos de la red a instalar: conectores, jacks, couplers, patchpanels y patch cords, deben ser categoría 6.

Todos deben venir pre-ensamblados desde el fabricante, para que pasen la certificación del equipo, ya que, por norma, no se permite elaborar patch cords con herramientas manuales.

Los cables Utp Categoría 6, son cables de cobre del tipo Utp, (unshielded twisted pair)=cables de par trenzado usados ampliamente en las redes de computación, con el mismo standar de colores del Cat-5 y Cat-5e: verde, azul, naranja, marrón, con sus correspondientes parejas en blanco, y se conectorizan con las normas de la tsb-568/a y b.

Los cables UTP Cat-6 comerciales para redes LAN, son eléctricamente construidos para exceder la recomendación del grupo de tareas de la IEEE, y esta encargado de crear las normas (un estándar de comunicaciones), básicamente para redes Lan, y deben soportar, mas del doble en velocidad que los usados en cat-5e. (100 mhz)

Los cables utp Cat-6 son construidos por los diferentes fabricantes: Siemon, Lucent, Mohawk, Belden, Bellsouth, Berk-Tek, Leviton, Commspcope, Avaya, Nordx, Amp, etc usando diferentes técnicas: Plana (uno al lado del otro) ó en cruz (+), colocando 1 par en cada lado de un separador que recorre el cable entre sus extremos, todo para lograr el mejor rendimiento sobre los 250mhz.

En Categoría 6, el cableado para trabajar en redes sobre los 250 Mhz los valores propuestos que se deben cumplir son:

Current ISO Cat-6 Channel Specifications

freq MHz)	Atten (dB)	pr-pr NEXT (dB)	PS NEXT (dB)	pr-pr ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Return Loss (dB)	phase delay (ns)	Delay Skew (ns)
1	2.2	72.7	70.3	63.2	60.2	19.0	580.0	50.0
4	4.2	63.0	60.5	51.2	48.2	19.0	563.0	50.0
10	6.5	56.6	54.0	43.2	40.2	19.0	556.8	50.0
16	8.3	53.2	50.6	39.1	36.1	19.0	554.5	50.0
20	9.3	51.6	49.0	37.2	34.2	19.0	553.6	50.0
31.25	11.7	48.4	45.7	33.3	30.3	17.1	552.1	50.0
62.5	16.9	43.4	40.6	27.3	24.3	14.1	550.3	50.0
100	21.7	39.9	37.1	23.2	20.2	12.0	549.4	50.0
125	24.5	38.3	35.4	21.3	18.3	11.0	549.0	50.0
155.52	27.6	36.7	33.8	19.4	16.4	10.1	548.7	50.0
175	29.5	35.8	32.9	18.4	15.4	9.6	548.6	50.0
200	31.7	34.8	31.9	18.4	15.4	9.0	548.4	50.0
250	36.0	33.1	30.2	17.2	14.2	8.0	548.2	50.0

Todos los valores, de perdida, son en decibelios (dB)

El nuevo estándar ratificado de la IEEE 802.3an, es Categoría 7, para 10Gbits Estándar IEEE 10GBASE-T que incluye estrictos requerimientos de desempeño del "alien crosstalk" (otra medida ó valor eléctrico de los cables Cat-6).

- **Categoría 7:** No esta definida y mucho menos estandarizada. Se definirá para un ancho de banda de 600 Mhz. El gran inconveniente de esta categoría es el tipo de conector seleccionado que es un RJ-45 especial.

En el cuadro Nº 1.6 podemos observar las diferentes categorías, teniendo en cuenta su ancho de banda y cuales serían las distancias máximas recomendadas sin sufrir atenuaciones que hagan variar la señal:

Ancho de Banda	100 Khz	1 Mhz	20 Mhz	100 Mhz
En categoría 3	2 Km	500 m	100 m	No existe
En categoría 4	3 Km	600 m	150 m	No existe
En categoría 5	3 Km	700 m	160 m	100 m

CUADRO Nº 1.6 DISTANCIAS MÁXIMAS SIN ATENUACIÓN SEGÚN ANCHO DE BANDA

1.3.1.2.- Cable de par trenzado apantallado (STP):

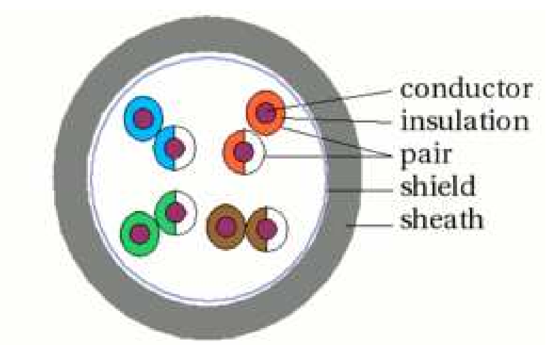


FIGURA Nº 1.32 VISTA TRUNCADA CABLE STP

En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de apantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 Ohm.

El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP (ver *figura Nº 1.32*). Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP, para que sea más eficaz, requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ49.

Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.

1.3.1.3.- Cable de par trenzado con pantalla global (FTP):

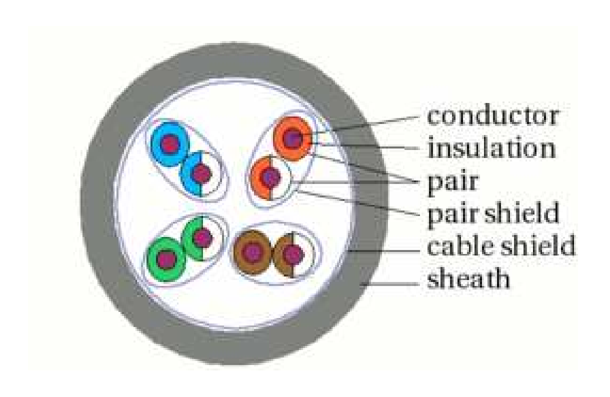


FIGURA Nº 1.33 VISTA TRUNCADA CABLE FTP

En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero sí dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas (ver *figura Nº 1.33*). Su impedancia característica típica es de 120 OHMIOS y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además, puede utilizar los mismos conectores RJ45. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.

1.3.2.- FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica es un medio de transmisión que consiste en un tubo de vidrio o plástico muy delgado a través del cual viaja información en forma de energía

luminosa; es decir, la información es convertida de un formato digital a la luz para ser transmitida lo que permite manejar un ancho de banda muy alto. Es inmune al ruido por inducción y como desventaja se señala que es difícil de instalar; requiere muchos cuidados, herramientas especializadas y su costo es elevado.[101]
Un cable de fibra óptica está compuesto por: Núcleo, manto, recubrimiento, tensores y chaqueta.

A continuación se muestra la *figura Nº 1.34* con un esquema básico de las partes de una fibra óptica.

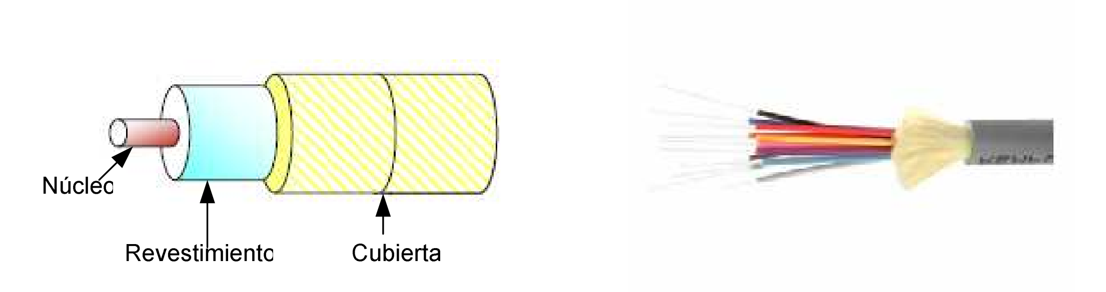


FIGURA Nº 1.34 FIBRA ÓPTICA

Los circuitos de Fibra Óptica son filamentos de vidrio flexibles, del espesor de un cabello. Llevan mensajes en forma de haces de luz que pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción (ver figura Nº 1.35).



FIGURA Nº 1.35 HILOS DE FIBRA ÓPTICA

[101] http://www.diatel.upm.es/oortiz/Transporte%20de%20Datos/Teoria/2.2-Redes%20de%20area%20local_x2.pdf

Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos (tales como sistemas de procesamiento de datos de aviones), como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas).
Las fibras ópticas se pueden utilizar en redes de área local, así como para transmisión de largo alcance.

El concepto de las comunicaciones por ondas luminosas ha sido conocido por muchos años. Sin embargo, no fue hasta mediado de los años setenta que se publicaron los resultados del trabajo teórico. Estos indicaban que era posible confiar un haz luminoso en una fibra transparente y flexible y proveer así un canal de telecomunicaciones. El problema técnico que había de resolver para el avance de la fibra óptica residía en las fibras mismas, que absorbían luz que dificultaba el proceso. Para la comunicación práctica, la fibra óptica debe transmitir señales luminosas detectables a muchos kilómetros. El vidrio ordinario tiene un haz luminoso de pocos metros. Se han desarrollado nuevos vidrios muy puros con transparencias mucho mayores que la del vidrio ordinario. Estos vidrios empezaron a producirse a principios de los setenta. Este gran avance dio ímpetu a la industria de las fibras ópticas. Ambos han de ser miniaturizados para componentes de sistemas fibro-ópticos, lo que ha exigido considerable labor de investigación y desarrollo. Los láseres generan luz "coherente" que ni es fuerte ni concentrada.

En cada filamento de fibra óptica podemos apreciar 3 componentes:

1. La fuente de luz: LED o láser.
2. El medio transmisor: fibra óptica.
3. El detector de luz: fotodiodo.

A continuación se muestra los componentes de una conexión de fibra óptica en la figura Nº 1.36.



FIGURA Nº 1.36 CONEXIÓN DE FIBRA ÓPTICA

Convencionalmente, un pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz indica un bit 0. El detector genera un pulso eléctrico cuando la luz incide en él. Éste sistema de transmisión tendría fugas de luz y sería inútil en la práctica excepto por un principio interesante de la física. Cuando un rayo de luz pasa de un medio a otro, el rayo se refracta (se dobla) entre las fronteras de los medios.

El grado de refracción depende de las propiedades de los dos medios (en particular, de sus índices de refracción). Para ángulos de incidencia por encima de cierto valor crítico, la refracción debe ser igual a cero, todo el rayo se refleja y se puede propagar por muchos kilómetros virtualmente sin pérdidas.
El gráfico Nº 1.37 indica una secuencia de transmisión en fibra óptica.

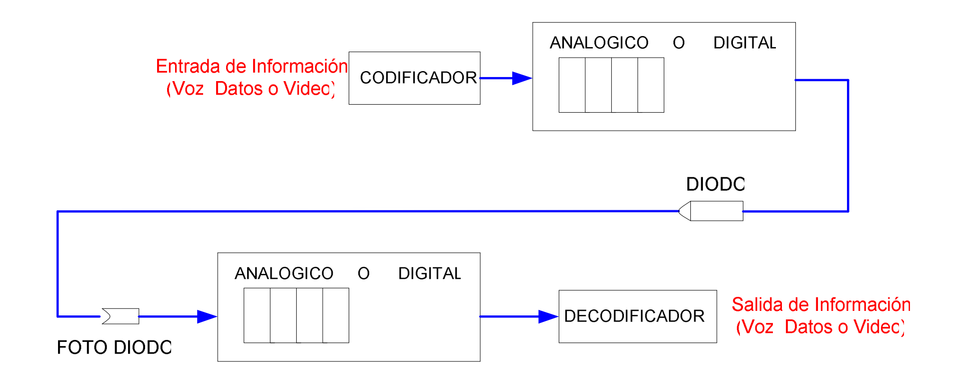


FIGURA Nº 1.37 SECUENCIA DE TRANSMISIÓN EN FIBRA ÓPTICA

1.3.2.1.- Ventajas de la fibra óptica frente a otros medios guiados.

- Bajas pérdidas (atenuación baja) (típicamente 0.3 dB/Km. lo que supone casi un orden de magnitud respecto de un cable coaxial), de forma que es posible transmitir las señales a larga distancia sin necesidad de repetidores o poner estos muy separados entre ellos.
- Diámetro y peso reducidos lo que facilita su instalación
- Excelente flexibilidad
- Inmunidad a los ruidos eléctricos (interferencias)
- No existe diafonía (no hay inducción entre una fibra y otra)
- Bajas perdidas, lo cual permite reducir la cantidad de estaciones repetidoras
- Gran ancho de banda que implica una elevada capacidad de transmisión
- Estabilidad frente a variaciones de temperatura
- Al no conducir electricidad no existe riesgo de incendios por arcos eléctricos
- No puede captarse información desde el exterior de la fibra
- El dióxido de silicio, materia prima para la fabricación de F.O., es uno de los recursos mas abundantes del planeta

- Gran capacidad para transmitir datos debido a la elevada frecuencia de la portadora (en el dominio óptico, típicamente en torno a 190 THz).
- Inmunidad frente a interferencias electromagnéticas radiaciones, por lo que no es preciso apantallamiento electromagnético. Esta inmunidad incluye los pulsos electromagnéticos producidos por explosiones nucleares (aunque la radiación alfa y beta altera las características de transmisión de la fibra).
- No se radia energía fuera de la fibra. Esto dificulta las escuchas no deseadas.
- Son dieléctricas, lo que asegura el aislamiento eléctrico del cable y permite su empleo y manipulación sin peligro en instalaciones de alta tensión. Tanto es así que en la actualidad las empresas de telecomunicación

emplean fibras ópticas arrolladas a los conductores de tierra de las líneas de alta tensión de la red de transporte de energía eléctrica.

- Bajo peso
- Las señales contienen poca potencia
- No hay diafonía entre fibras adyacentes
- Capacidad: La FO tiene un ancho de banda infinito (THZ) por lo que la cantidad de servicios que se pueden distribuir aumentan considerablemente, respecto a una distribución en coaxial

1.3.2.2.- Servicios que presta la Fibra Óptica

- Telefonía básica y RDSI, GSM y LMDS
- Datos
- Televisión analógica digital terrestre y por satélite
- Servicios Multimedia: video bajo demanda, etc.
- Gran cantidad de servicios proporcionados
- Voz / datos (Telefonía MODEM Fax)
- Acceso a Internet.
- Interconexión a redes privadas.
- Interconexión de LANs.
- Aplicaciones RDSI.
- Videoconferencia.
- Difusión de televisión.
- Video Interactivo.
- Tele trabajo.
- Formación a distancia.
- Telemedicina.

Instalación: la F.O presenta menos dimensiones que el coaxial por lo que se puede ahorrar en tubos y obra civil.

Distancias: La F.O presenta menos pérdidas que un coaxial por lo que se pueden alcanzar grandes distancias sin necesidad de amplificación eléctrica entremedia de elevado costo.

Mantenimiento: Una instalación de FO va a requerir de un menor mantenimiento que una instalación en coaxial ya que se evita el mantenimiento de amplificadores intermedios y el cambio de componentes y cables obsoletos ante nuevos servicios.

1.3.2.3.- Desventajas de la fibra óptica frente a otros medios guiados.

- Mayor costo.
- Necesidad de usar transmisores y receptores más caros.
- Los empalmes entre fibras son más caros y difíciles.
- La fibra óptica convencional no puede transmitir potencias elevadas.
- No puede transmitir potencia eléctrica para alimentar dispositivos.
- Disponibilidad limitada de conectores.
- Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo.
- A pesar de estas desventajas, la fibra óptica se emplea en multitud de sistemas y el actual auge de los sistemas de banda ancha se debe en gran medida a la elevada capacidad de tráfico que pueden transmitir las redes de las operadoras basadas en fibra óptica.

1.3.2.4.- Clasificación de fibras ópticas.

La fibra óptica se clasifica en multimodo o monomodo según sea el número de modos (soluciones de las Ecuaciones de Maxwell) que admite.

También puede distinguirse entre fibra pasiva (la convencional) y activa. Esta última, que integra en su composición iones de erbio o praseodimio, permite la amplificación óptica de la señal.

1.3.2.4.1.- *Fibra óptica Multimodo*

La fibra multimodo. Permite que existan múltiples modos guiados. El diámetro del núcleo suele ser de 50 ó 62.5 micras. El problema de las fibras multimodo es la dispersión intermodal. Este fenómeno se produce porque la luz que viaja por la fibra se acopla a los distintos modos, y cada modo viaja a una velocidad distinta, con lo que la luz acoplada a cada modo llega en distinto momento al receptor (*ver figura Nº 1.38*)



FIGURA Nº 1.38 FIBRA ÓPTICA MULTIMODO

- *Núcleo:* 62.5/125 um, 50/125 um.
- *Costo:* el cable es más caro que el unimodo. Sin embargo el sistema es menos costoso que el unimodo.
- *Distancia:* enlaces menores a 2 km.
- *Capacidad de transmisión:* 155 Mb/s enlaces menores de 2 Km., 1 Gb/s enlaces Backbone menores de 500 mts y 10 Gb/s enlaces Backbone y horizontal menores de 300 mts (Fibra centralizada, dentro del edificio).
- *Longitud de onda de operación. (espectro de luz):* 850 nm y 1300 nm.
- *Fuente de Luz:* Led.

1.3.2.4.2.- *Fibra óptica Monomodo*

La fibra monomodo. Sólo admite un modo guiado. En este caso el diámetro del núcleo es mucho menor, de unas 9 micras. Existen varios tipos de fibras monomodo:

- SMF (Standard Single Mode Fiber)
- DSF (Dispersion-Shifted Fiber)
- NZ-DSF (Non-Zero Dispersion-Shifted Fiber)

La fibra óptica monomodo se utiliza para la transmisión a largas distancias, pero el inconveniente es su elevado costo.

En la *figura Nº 1.39* se muestra la propagación de un haz de luz a través de la fibra óptica monomodo.

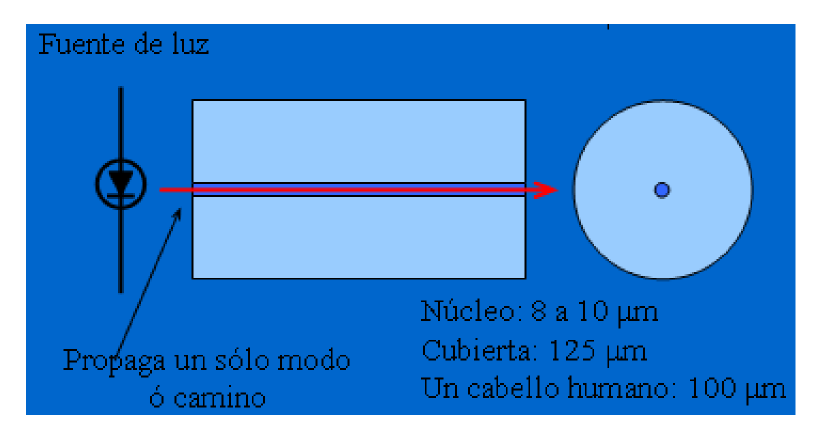


FIGURA Nº 1.39 FIBRA ÓPTICA MONOMODO

- *Núcleo:* 9/125 um.
- *Costo:* Mas barato que el multimodo. Sin embargo el equipo de transmisión es más costoso que el multimodo
- *Distancia:* enlaces por arriba de los 2 km.
- *Desempeño:* altísimo ancho de banda (mayor que multimodo), muy baja atenuación (menor que multimodo), aplicaciones de Backbone arriba de los 500 m.
- *Longitud de onda de operación. (espectro de luz):* 1310 nm y 1550 nm.

1.3.3.- CONECTORES

1.3.3.1.- Conectores RJ-45



FIGURA Nº 1.40 CONECTOR RJ-45

El RJ45 es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e y 6). RJ es un acrónimo inglés de Registered Jack que a su vez es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho 'pines' o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.
En la *figura Nº 1.40* se puede observar un conector RJ-45 macho.

Este conector es utilizado comúnmente con estándares como EIA/TIA-568B, que define la disposición de los pines o wiring pinout.

Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet, donde suelen usarse 8 pines (4 pares). Otras aplicaciones incluyen terminaciones de teléfonos (4 pines o 2 pares), otros servicios de red como RDSI y T1 e incluso RS232.

FORMA DE CONEXIÓN DE RJ-45

1.3.3.1.1.- *Conector RJ-45 con norma 568-B*

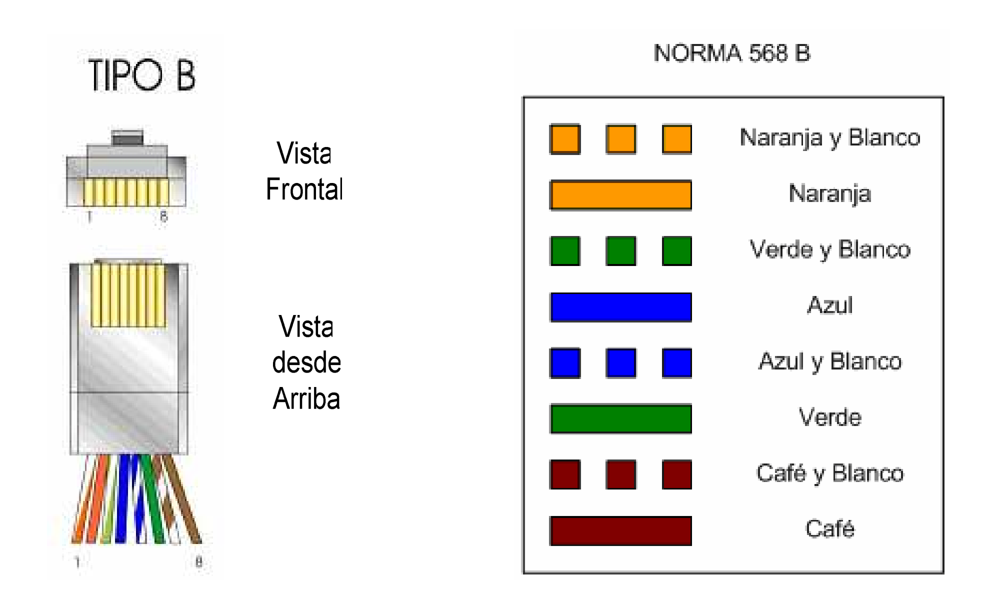


FIGURA Nº 1.41 CONECTOR RJ-45 CON NORMA 568B

1.3.3.1.2.- *Conector RJ-45 con norma 568-A*

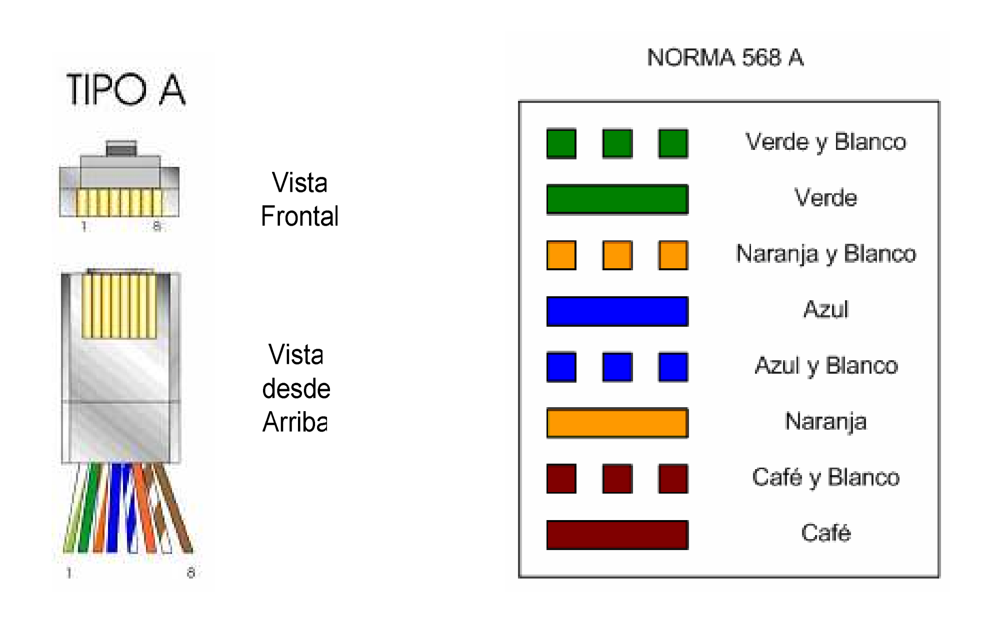


FIGURA Nº 1.42 CONECTOR RJ-45 CON NORMA 568

Para la conexión de equipos utilizando patch cords con RJ-45 existen dos formas de conectorizar a los patch cords y se detallan a continuación.

1.3.3.1.3.- *Conexión punto a punto*

Esta norma o estándar establece que se utilice el mismo código de colores en ambos extremos del cable ya sea este la 568-A o también la 568-B.

Este cable lo usaremos para redes que tengan “Hub” o “Switch”, es decir, para unir los Pc´s con los cajetines de conexión y éstos con el Hub o Switch.
NOTA: Siempre la “patilla” del conector RJ45 hacia abajo y de izquierda. (pin 1) a derecha. (pin 8)

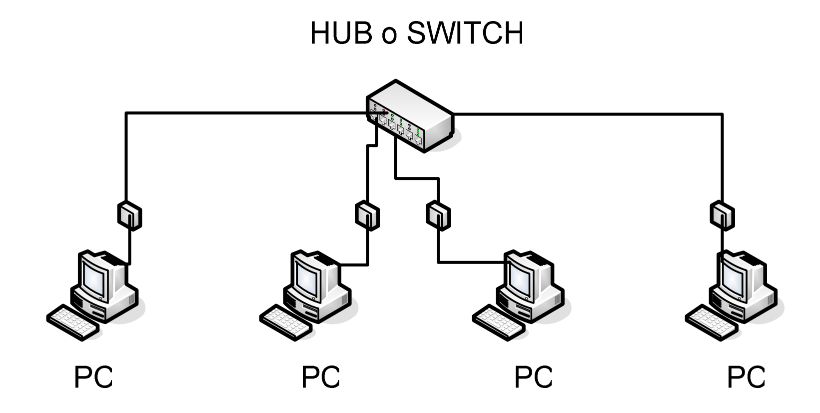


FIGURA Nº 1.43 ESQUEMA DE CONEXIÓN DESDE CONCENTRADOR HASTA PCS

1.3.3.1.4.- *Conexión cable cruzado*

Esta norma o estándar establece que en el un extremo del cable se utilizará la norma 568-A y en el otro extremo la norma 568-B.
Este cable lo usaremos para redes entre 2 Pc´s o para interconectar Hubs o Switchs entre sí.
NOTA: Siempre la “patilla” del conector RJ45 hacia abajo y de izquierda (pin 1) a derecha. (pin 8)

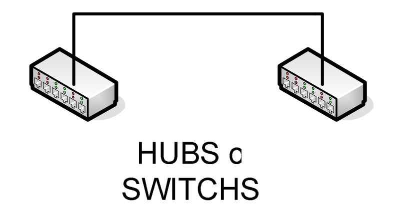


FIGURA Nº 1.44 CONEXIÓN ENTRE CONCENTRADORES CON CABLE CRUZADO

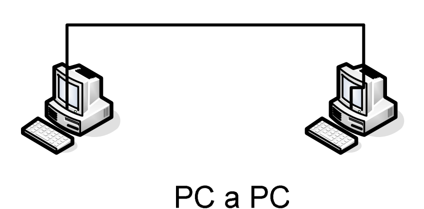


FIGURA Nº 1.45 CONEXIÓN ENTRE PCS CON CABLE CRUZADO

1.3.3.1.5.- *Código de colores para cajetines "murales" RJ-45*

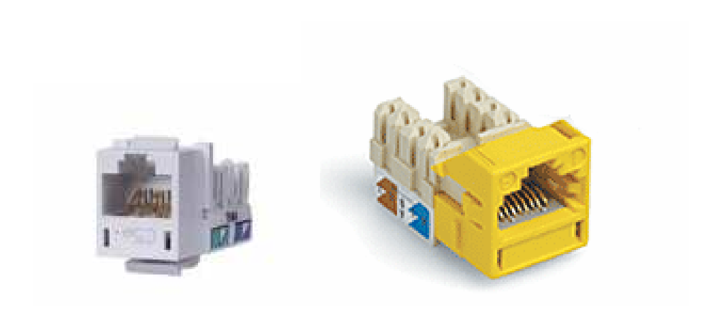
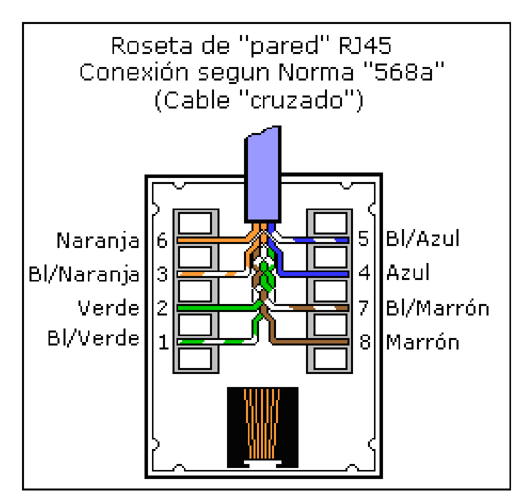


FIGURA Nº 1.46 CAJETINES "MURALES" RJ-45

En la figura Nº 1.47 se muestra el código de colores y forma de conexión en los cajetines murales (jaks) RJ-45.



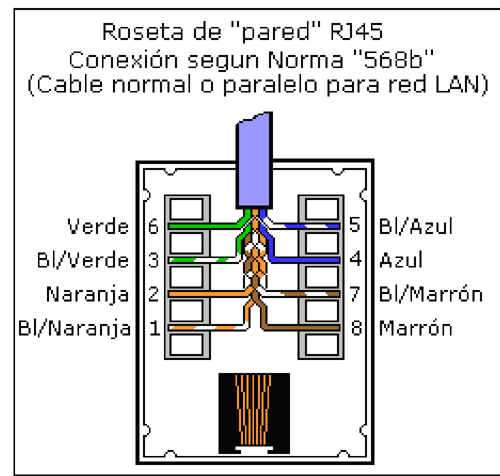


FIGURA Nº 1.47 CÓDIGO DE COLORES PARA CAJETINES MURALES RJ-45

1.3.3.2.- Conectores para Fibra Óptica

En la mayoría de las aplicaciones con fibra óptica se necesita un cable conectorizado en sus extremos para unir el cable de transporte con algún terminal óptico.

1.3.3.2.1.- *Tipo ST (Straight Tip)*



FIGURA Nº 1.48 CONECTOR PARA FIBRA ÓPTICA TIPO ST

El conector ST “Straight Tip” dispone de un mecanismo de sujeción en forma de bayoneta que fija la conexión al dar un cuarto de vuelta.

Este conector se utiliza especialmente para redes de datos. Existen del tipo multimodo, monomodo, simplex o dúplex. Puede ser armado en campo y su sintonía es fija.

1.3.3.2.2.- *Tipo SC (Subscription Channel)*

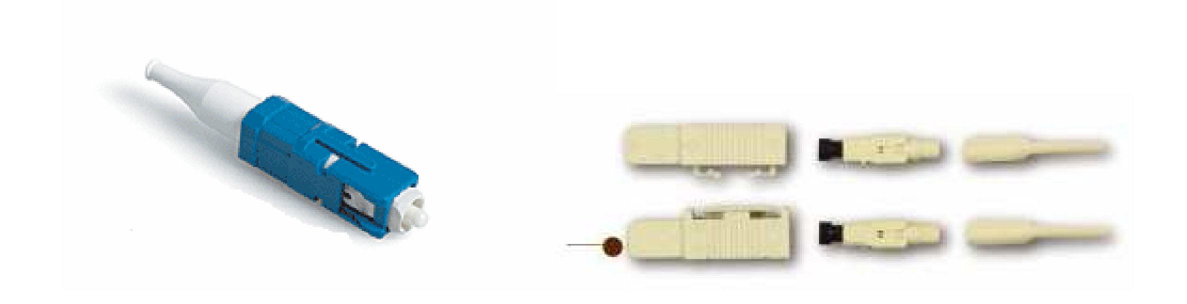


FIGURA Nº 1.49 CONECTOR PARA FIBRA ÓPTICA TIPO SC

El conector SC "Subscription Channel" es de encaje directo de tipo "Push Pull". Disponible en estilo simplex y duplex, eliminando la necesidad de atornillar y desatornillar conectores incrementando la densidad de puertos en un mismo espacio y reduciendo tiempo de conexión. Disponible en versiones Multimodo simplex, Multimodo Light simplex, Multimodo Duplex, Monomodo simplex

El conector SC es de encaje directo del tipo push-pull, housing de plástico, férrula de zirconia (diámetro 2.5 mm +/- 0.05 %), presintonizado, y una resistencia a la tracción del orden de los 8 Kg. Su repetibilidad es de mayor a 1000 conexiones/desconexiones.

El ciclo de temperatura en funcionamiento es de – 25 ºc a +80 ºc.

1.3.3.2.3.- *Tipo FC (Fiber Connector)*



FIGURA Nº 1.50 CONECTOR PARA FIBRA ÓPTICA TIPO FC

El conector FC “Fiber Connector” es un conector muy robusto utilizado principalmente en telecomunicaciones de larga distancia para aplicaciones de voz.

El conector FC (fiber conector) es compatible con el diseño de la NTT. Posee un anillo de sintonía para el posicionamiento del conector, férrula de zirconia (diámetro 2.5 mm +/- 0.05 %), tuerca metálica de sujeción al acoplador y una resistencia a la tracción superior a los 10 Kg. Su repetibilidad es mayor a 1000 conexiones-desconexiones. El ciclo de temperatura en funcionamiento es de -25 a +80 ºc.

1.3.3.2.4.- *Tipo LC (Lucent Connector)*

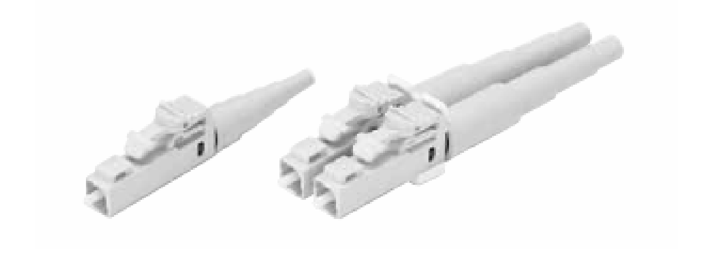


FIGURA Nº 1.51 CONECTOR PARA FIBRA ÓPTICA TIPO LC

El conector LC “Lucent Connector” tiene un tamaño pequeño para aplicaciones de alta densidad, incorpora un único mecanismo de cierre generando estabilidad en el sistema de montaje en racks.

Marcas: Quest, Siemon, AMP, FIS.

1.3.3.2.5.- *Tipo MTRJ (MT Ferrule, Register Jack latch)*

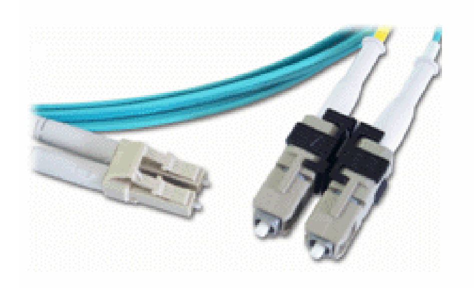


FIGURA Nº 1.52 CONECTOR PARA FIBRA ÓPTICA TIPO MT-RJ

El conector MTRJ "MT Ferrule, Register Jack latch" utiliza un "latching mechanism" similar al del conector RJ45, diseñado para sistemas de cableado horizontal y backbone, redes de área local y sistemas de telecomunicaciones.



FIGURA Nº 1.53 PUENTES MT-RJ DUPLEX

1.3.4.- PANELES DE PARCHEO (PATCH PANEL)

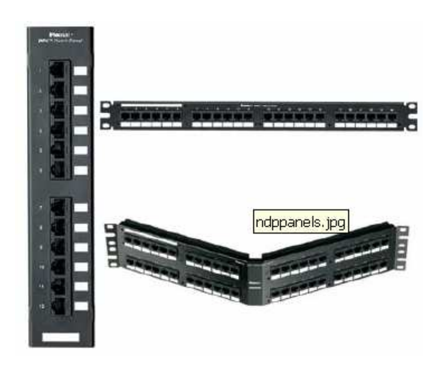


FIGURA Nº 1.54 PANEL DE PARCHEO (PATCH PANEL)

Patch-Panels: Son estructuras metálicas con placas de circuitos que permiten interconexión entre equipos. Un Patch-Panel posee una determinada cantidad de puertos (RJ-45 End-Plug), donde cada puerto se asocia a una placa de circuito, la cual a su vez se propaga en pequeños conectores de cerdas o dientes (ver figura Nº 1.54). En estos conectores es donde se ponchan las cerdas de los cables provenientes de los cajetines u otros Patch-Panels. La idea del Patch-Panel además de seguir estándares de redes, es la de estructurar o manejar los cables que interconectan equipos en una red, de una mejor manera. Para ponchar las cerdas de un cable Twisted Pair en el Patch-Panel se usa una ponchadora al igual que en los cajetines.

El estándar para el uso de Patch-Panels, Cajetines y Cables es el siguiente:

Se conecta un cable o RJ-45 (Plug-End) de una máquina al puerto (Jack-End) del cajetín. Se debe tener cuidado con esto ya que el cable puede ser cruzado o no.
De la parte dentada interna del cajetín se conectan las cerdas de otro cable hasta la parte dentada del patch-Panel. El cable se pasa a través de las canaletas previamente colocadas.
Del puerto externo del patch-panel (Jack-End) se coloca un cable corto
hacia el hub o el switch.

En general el panel de parcheo es donde se centraliza todo el cableado del edificio. Es el lugar al que llegan los cables procedentes de cada una de las dependencias donde se ha instalado un punto de la red. Cada cajetín colocado en el edificio tendrá al otro extremo de su cable una conexión al panel de parcheo. De esta forma se le podrá dar o quitar servicio a una determinada dependencia simplemente con proporcionarle o no señal en este panel.

1.3.5.- RACK (SOPORTE METÁLICO)



FIGURA Nº 1.55 RACK (SOPORTE METÁLICO)

Los racks son un simple armazón metálico con un ancho normalizado de 19 pulgadas. El armazón cuenta con guías horizontales donde puede apoyarse el equipamiento, así como puntos de anclaje para los tornillos que fijan dicho equipamiento al armazón. En este sentido, un rack es muy parecido a una simple estantería *(ver figura Nº 1.55).*

La distancia entre cada guía horizontal o "estante" también está normalizada y se denomina altura o simplemente por la letra U. Todos los equipos deben adaptar su altura a un múltiplo de dicha unidad. Por ejemplo, un equipo 2U ocupará dos estantes de altura. Los bastidores se fabrican en diferentes alturas, el estándar es de 42U.

Las especificaciones de una rack estándar se encuentran bajo las normas equivalentes EIA 310-D, IEC 60297 y DIN 41494 SC48D.

Las columnas verticales miden 15.875 milímetros de ancho. Están separadas por 450.85 milímetros haciendo un total de 482.6 milímetros (exactamente 19 pulgadas). Cada columna tiene agujeros a intervalos regulares agrupados de tres en tres. Verticalmente, los racks se dividen en regiones de 1.75 pulgadas de altura. En cada región hay tres pares de agujeros siguiendo un orden simétrico. Esta región es la que se denomina altura o "U".

La profundidad del bastidor no está normalizada, ya que así se otorga cierta flexibilidad al equipamiento. No obstante, suele ser de 800 milímetros

La construcción y diseño de un rack está limitada principalmente por el peso que debe soportar. Además, se suelen situar sobre falsos suelos, que también tienen limitación en el peso que pueden soportar. Generalmente se fabrican en acero o en aluminio. Algunos modelos incorporan una puerta frontal de cristal. Útil para evitar que se accione el equipamiento por accidente. Otros incorporan una bandeja en la parte superior donde se puede colocar un monitor de ordenador. Otros tienen una bandeja extraible de 1U donde se aloja un teclado y un monitor TFT abatible.

Componentes de un Rack

Bases y estructuras de aluminio perforado.

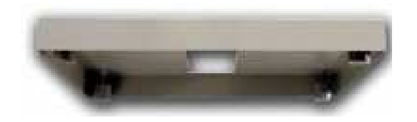


FIGURA Nº 1.56 BASES DE ALUMINIO PERFORADO

Bandejas porta equipos



FIGURA Nº 1.57 BANDEJAS PORTA EQUIPOS

Organizadores verticales/horizontales

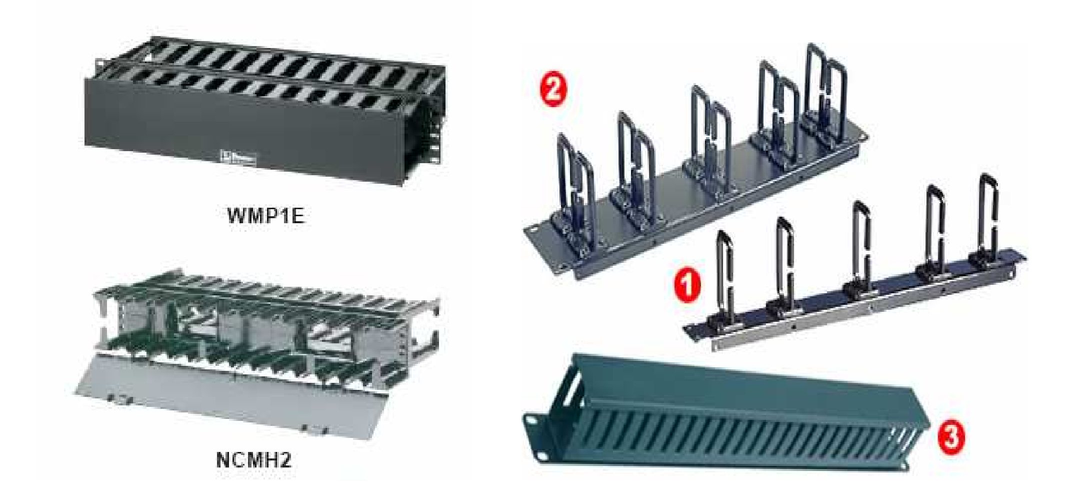


FIGURA Nº 1.58 ORGANIZADORES VERTICALES/HORIZONTALES

Anillos para soporte de cables



FIGURA Nº 1.59 ANILLOS PARA SOPORTE DE CABLES

Multitomas con protección de picos



FIGURA Nº 1.60 MULTITOMAS CON PROTECCIÓN DE PICOS

Bandejas para servidores



FIGURA Nº 1.61 BANDEJA PARA SERVIDORES

Bandejas para baterías



FIGURA Nº 1.62 BANDEJA PARA BATERÍAS

1.3.6.- PATCH CORD



FIGURA Nº 1.63 PATCH CORDS RJ-45

Son cables de conexión de red, Su punta termina en un RJ-45 macho.

1.3.7.- CANALETA



FIGURA Nº 1.64 CANALETAS DECORATIVAS

Se puede utilizar canaleta plástica de PVC, de 1 ó 2 vías según los servicios que se requieran.

La canaleta deberá instalarse con los accesorios y acopladores requeridos, tales como ángulos rectos, externos e internos, acoples, piezas tipo T, etc., con los radios de curvatura que correspondan a la categoría 5e del cableado estructurado.

Para la canalización interna sobre muros se utiliza canaleta plástica, por ejemplo, en las bajadas desde el cielo falso al punto de conexión o bien en cualquier tramo de cableado horizontal visible.

La canaleta deberá fijarse mecánicamente a la pared, con puntos de fijación cada 1.5 metros, independientemente de que cuente con adhesivo integrado.

A fin de facilitar la expansión de servicios, la canaleta deberá tener un ancho mínimo de 1", aunque sólo aloje un cable. La canaleta deberá cumplir con las normas ISO9000 correspondientes

1.3.7.1.- Elementos adicionales

Ángulos

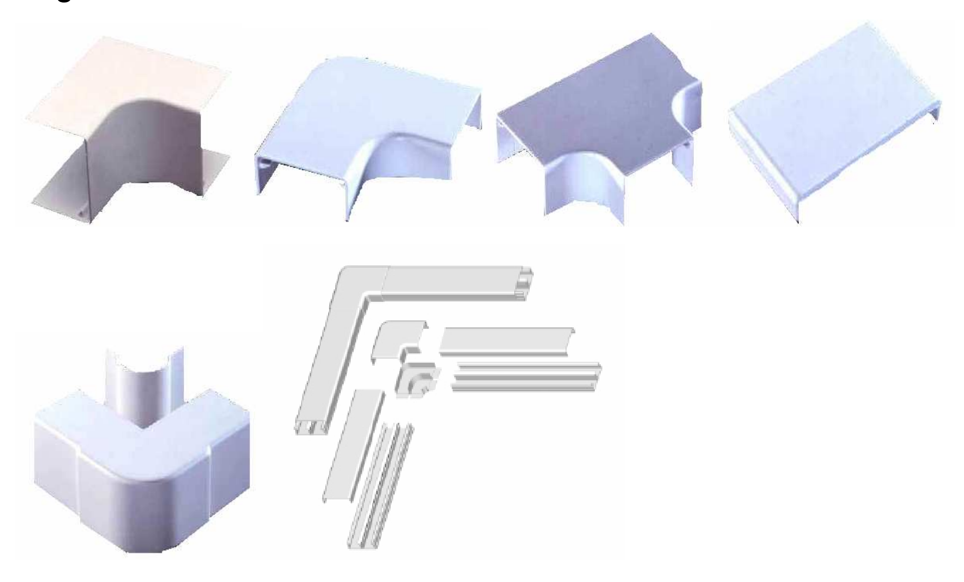


FIGURA Nº 1.65 ÁNGULOS PARA CANELETA DECORATIVA

Uniones



FIGURA Nº 1.66 UNIÓN PARA CANALETA

Placas (Face Plates)



FIGURA Nº 1.67 FACE PLATES

Cajas o cajetínes de Montaje

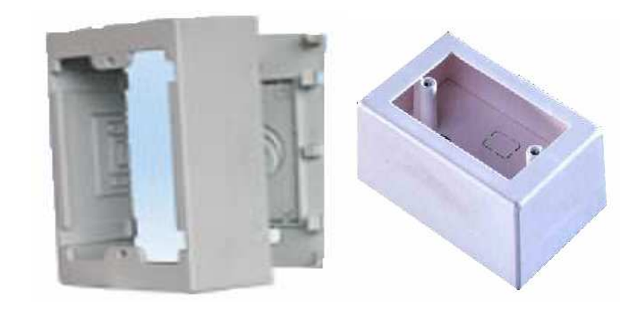


FIGURA Nº 1.68 CAJAS DE MONTAJE

Conocidas también como cajas sobrepuestas para face plates

Cinta Plástica



FIGURA Nº 1.69 CINTA PLÁSTICA

1.3.10.- GABINETES DE PISO



FIGURA Nº 1.70 GABINETE DE PISO

Al igual que el rack principal, el rack de piso es un equipo metálico, con la diferencia que es un equipo cerrado, esto se debe a que suele ubicarse en lugares distantes del cuarto de equipos, por este motivo se utiliza este tipo de equipo cerrado, el cual garantiza que ninguna persona ajena a sistemas pueda realizar cambios en la infraestructura del mismo, cuenta con guías horizontales donde puede apoyarse el equipamiento, también llamados bandejas.

CAPITULO 2

“DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL NUEVO EDIFICIO DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ”

2.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.

2.1.1 ANTECEDENTES

PETROINDUSTRIAL MATRIZ, es una empresa estatal encargada de la Industrialización de combustibles y productos derivados del petróleo, dentro de esta empresa existe un flujo considerable de información con otras filiales como son PETROECUADOR, PETROCOMERCIAL, PETROPRODUCCIÓN, oleoducto y con sus distritos REE (Refinería Esmeraldas), RLL (Refinería la Libertad), CIS (Complejo Industrial Shushufindi).

Dicha empresa actualmente opera en el edificio “María Victoria III” ubicado en la Alpallana E7-50 y Whymper desde hace aproximadamente 15 años, en el transcurso de ese tiempo la empresa a crecido considerablemente tanto en personal como en parque informático, razón por la cual el sistema de comunicaciones en el edificio se ha incrementado conforme las necesidades que ha presentado la empresa.

Actualmente este edificio ya no presta las comodidades tanto físicas como técnicas para el normal desenvolvimiento del personal que allí labora. Razón por la cual en los últimos meses PETROINDUSTRIAL adquirió una nueva infraestructura física para sus instalaciones. Como se entiende la concesión de este nuevo edificio ubicado en la calle De la Paz E7-24 entre la Av. 6 de Diciembre y Diego de Almagro cuyo nombre es “Plaza Lavi”, conlleva a que todos los aspectos técnicos que intervienen dentro de la empresa deben estar completamente adecuados a las necesidades de los usuarios entre los cuales se encuentra el sistema de CABLEADO ESTRUCTURADO, por tal motivo se ha visto la necesidad de realizar el diseño de éste para dicha entidad, la cual cumplirá con las necesidades actuales y futuras de la empresa. Logrando así optimizar el tiempo, los recursos y el desempeño de PETROINDUSTRIAL.

2.1.2. DEPENDENCIAS O UNIDADES DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ

PETROINDUSTRIAL posee diferentes áreas entre las cuales se encuentra el área Administrativa, de Producción, de Proyectos, de Asesoría Legal, Ejecutiva, de Servicios Generales, de Sistemas y de Recursos Humanos, que se subdividen en varias dependencias o departamentos; cabe destacar que se ha considerado esta división con la finalidad de establecer la cantidad de puestos de trabajo, y determinar la cantidad de puntos de voz y datos para satisfacer las necesidades y requerimientos técnicos de PETROINDUSTRIAL actuales así como con una proyección futura.

En el cuadro Nº 2.1 se enumeran las diferentes dependencias o departamentos que posee la empresa antes mencionada.

DEPENDENCIAS DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ

ITEM	DEPENDENCIA
1	Vicepresidencia
2	Subgerencia de Operaciones
3	Producción
4	Subgerencia de proyectos
5	Asesoría Legal
6	Control de Gestión
7	Sistemas
8	Importaciones
9	Abastecimientos
10	Previsión y Control
11	Protección Ambiental
12	Compras Locales
13	Bienestar Social
14	RRHH
15	Personal
16	Contabilidad
17	Seguros y Garantías
18	Presupuesto
19	Archivo General
20	SDQ (Sindicato Distrital Quito)
21	Servicios Administrativos

22	Tesorería
23	Grupo Guerron
24	Bodega

CUADRO Nº 2.1 DEPENDENCIAS DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

2.1.3 CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS ACTUALES

Actualmente PETROINDUSTRIAL matriz cuenta con 137 equipos de computación y 37 impresoras laser las cuales poseen tarjeta de red. Dándonos un total de 174 equipos que actualmente operan en esta institución.

El cuadro Nº 2.2 y el cuadro Nº 2.3 describen la cantidad y características básicas de los equipos de computación e impresoras respectivamente.

.

CUADRO GENERAL DE EQUIPOS DE COMPUTACION

Item	Marca	Modelo	Cantidad	Procesador	Mhz/ Ghz	Disco (GB)	RAM (MB)	Tarjeta de Red (Mbps)
1	IBM	6288-48S	32	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
2	IBM	6563-95S	8	INTEL PENTIUM 3	667	40	64	Fast Ethernet 10/100
3	COMPAQ	EVO D3D	33	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
4	HP-COMPAQ	EVO D530	12	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
5	IBM	THINKCENTRE M50	37	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
6	HEWLETT	NX9010	7	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
7	HP-COMPAQ	EVO D500	2	INTEL PENTIUM 4	2.0	40	256	Fast Ethernet 10/100
8	HP-COMPAQ	EVO 128 CLA	1	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
9	COMPAQ	DESKPRO 2000	1	PENTIUM 1	100	4	64	Fast Ethernet 10/100
10	COMPAQ	7550-627LA	1	AMD ATLHON	1.6	40	228	Fast Ethernet 10/100
11	COMPAQ	ARMADA 1573DM	1	PENTIUM	133	2	32	Fast Ethernet 10/100
12	DELL	4400-DIMENSION	1	PENTIUM 4	1.6	40	261	Fast Ethernet 10/100
13	HEWLETT	HP BRIO	1	PENTIUM 3	866	20	128	Fast Ethernet 10/100
		TOTAL	**137**					

CUADRO Nº 2.2 CUADRO RESUMEN DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

En el anexo Nº 1 se detalla a que dependencia pertenece cada equipo así como sus características físicas.

CUADRO GENERAL DE IMPRESORAS

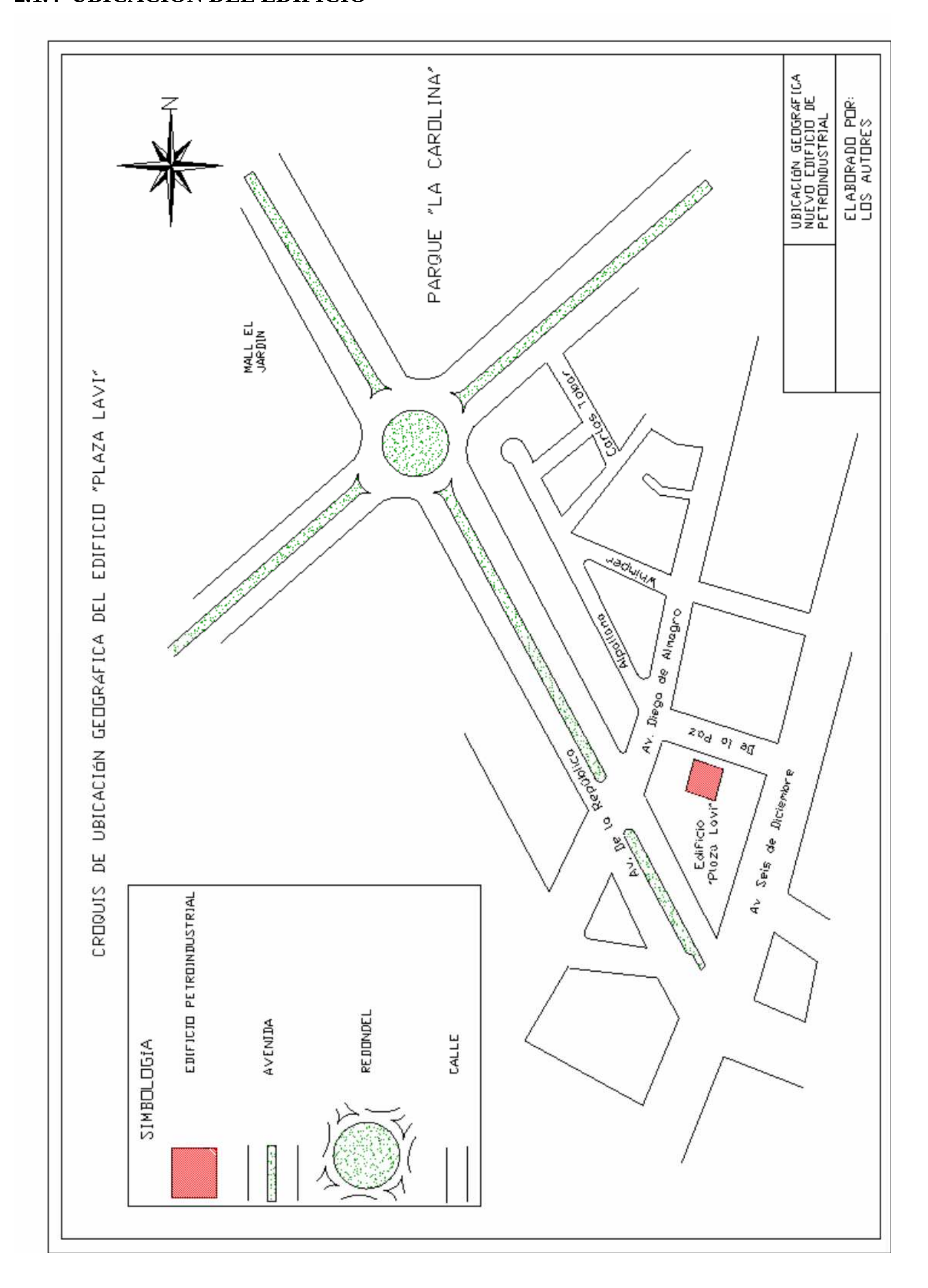
N:	Cantidad	Marca	Modelo	IMPRESORAS TIPO				Memoria	Tarjeta de Red (Mbps)
				LASER	INYECC	MONOC	COLOR		
1	3	HP	2200	X		X		8 MB hasta 72 MB	Fast Ethernet 10/100
2	1	HP	5000	X		X		4 MB ampliable hasta 100 MB	Fast Ethernet 10/100
3	4	HP	4000	X		X		4 MB ampliables hasta 100 MB	Fast Ethernet 10/100
4	3	HP	4	X		X		De 2 MB ampliable hasta 34 MB	Fast Ethernet 10/100
5	2	HP	4M	X		X		De 2 MB ampliable hasta 34 MB	Fast Ethernet 10/100
6	10	HP	5	X		X		De 20 MB ampliables hasta 84 MB	Fast Ethernet 10/100
7	8	HP	5P	X		X		De 20 MB ampliables hasta 84 MB	Fast Ethernet 10/100
8	3	Lexmark	430	X		X		32 MB hasta 264 MB	Fast Ethernet 10/100
9	2	Lexmark	520	X			X	40 MB hasta 264 MB	Fast Ethernet 10/100
10	1	Lexmark	920	X			X	256 MB	Fast Ethernet 10/100
TOTAL	**37**								

CUADRO Nº 2.3 CUADRO RESUMEN DE IMPRESORAS

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

2.1.4 UBICACIÓN DEL EDIFICIO



2.2. PLANOS ARQUITECTÓNICOS.

2.2.1 DIMENSIONES DEL EDIFICIO "PLAZA LAVI"

El nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL posee 11 pisos y tres subsuelos (dedicados para estacionamiento de vehículos).

El área de construcción esta dividida de la siguiente manera: Planta Baja, con un área de construcción de 614 m^2 , el primer piso con un área aproximada de 478 m^2 y los pisos subsiguientes con un área de 301,6 m^2 cada uno, teniendo el edificio como área total de construcción 4107,43 m^2. El cuadro Nº 2.4 detalla las dimensiones y áreas antes mencionadas.

DIMENSIONES Y AREA DE CONSTRUCCIÓN "PLAZA LAVI"			
PISO	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ÁREA (m^2)
11^VO^	30,16	10,00	301,60
10^MO^	30,16	10,00	301,60
9^NO^	30,16	10,00	301,60
8^VO^	30,16	10,00	301,60
7^MO^	30,16	10,00	301,60
6^TO^	30,16	10,00	301,60
5^TO^	30,16	10,00	301,60
4^TO^	30,16	10,00	301,60
3^ER^	30,16	10,00	301,60
2^DO^	30,16	10,00	301,60
1^ER^	30,16	15,83	477,43
PB	38,16	16,09	613,99
AREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN			**4.107,43**

CUADRO Nº 2.4 DIMENSIONES Y AREA DE CONSTRUCCIÓN "PLAZA LAVI"

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

2.2.2 NÚMERO DE PLANTAS Y DIFERENTES AMBIENTES.

EL cuadro Nº 2.5 , detalla la estructura del nuevo edificio por pisos divididos en área frontal y posterior, así como la ubicación física de cada dependencia en el edificio.

CUADRO RESUMEN DE NÚMERO DE PLANTAS Y DIFERENTES AMBIENTES

PISO	DIVISIÓN DE PISO	DEPENDENCIA
11VO	FRONTAL	Vicepresidencia
		Asesores de Vicepresidencia
		Sala de reuniones
	POSTERIOR	Subgerencia de operaciones
		Asesores de Vicepresidencia
10MO	FRONTAL Y POSTERIOR	Unidad de Producción
9NO	FRONTAL Y POSTERIOR	Unidad de Proyectos
8VO	FRONTAL	Unidad Asesoria Legal
	POSTERIOR	Control de Gestión
7MO	FRONTAL Y POSTERIOR	Unidad de Sistemas
6TO	FRONTAL	Importaciones
	POSTERIOR	Unidad de Abastesimientos
5TO	FRONTAL	Protección Ambiental
		Contraloría General del Estado
	POSTERIOR	Compras Locales
4TO	FRONTAL	Control de Contratos
		Términos de Referencia
		Digitalización y archivo
	POSTERIOR	Comisión de contrataciones
		Comisión de Compras
		Calificación de proveedores
3ER	FRONTAL	Bienestar Social
		Personal
	POSTERIOR	Unidad Administrativa
		Recursos Humanos
2DO	FRONTAL	Unidad de Finanzas
		Seguros y Garantías
		Presupuesto
	POSTERIOR	Contabilidad
1ER	FRONTAL	Archivo General
	POSTERIOR	SDQ (Sindicato Distrital Quito)
		Tesorería
		Servicios Administrativos
PB	FRONTAL Y POSTERIOR	Bodega

CUADRO Nº2.5 RESUMEN DE NUMERO DE PLANTAS Y DIFERENTES AMBIENTES NUEVO EDIFICIO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

En el *anexo Nº2* se presenta el plano arquitectónico del nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL Matriz “Plaza Lavi”, dividido en Planta Baja y 11 diferentes pisos, en donde se muestra la ubicación específica de cada dependencia en el inmueble y sus áreas de trabajo en el cual basaremos el diseño del cableado estructurado.

2.3 ACOMETIDAS: DATOS Y TELEFONIA

2.3.1 ACOMETIDA DE DATOS (PETROCOMERCIAL – PETROINDUSTRIAL)

PETROECUADOR dispone de un sistema integrado de telecomunicaciones de tecnología digital, que enlaza varias regiones del país, encargándose además de la operación y mantenimiento de todos sus enlaces.

PETROINDUSTRIAL como filial del sistema PETROECUADOR, utiliza las facilidades del sistema integrado digital y para cubrir las necesidades de comunicación con sus tres plantas industriales.

2.3.1.1 Operación del sistema

En el Centro de Cómputo (Cuarto de Telecomunicaciones) ubicado en la Unidad de Sistemas del edificio María Victoria III, se encuentran instalados los equipos activos, por medio de los cuales se conecta PETROINDUSTRIAL con PETROECUADOR a través de PETROCOMERCIAL para obtener el servicio de Internet y transmisión de voz y datos por medio de un enlace de microondas (E1), conforme se puede apreciar en la *figura Nº 2.1*.

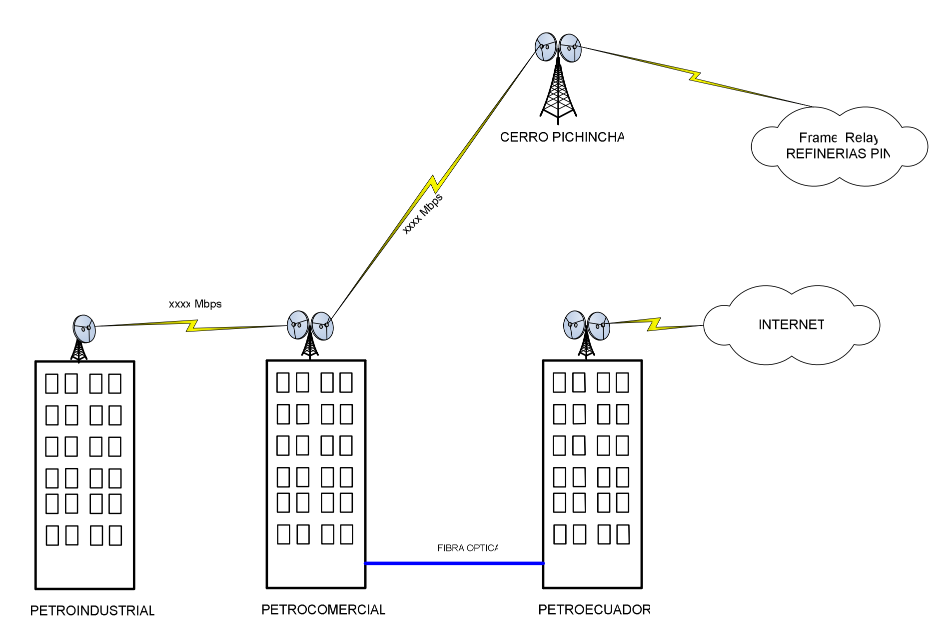


FIGURA Nº 2.1 ACOMETIDA ENTRE PETROCOMERCIAL Y PETROINDUSTRIAL VÍA MICROONDA

2.3.1.2 Acometida para nuevo edificio

Para conectar ambos edificios se ha optado por reemplazar el enlace de microondas por fibra óptica multimodo de 6 hilos, creando una conexión LAN mediante Gigabit Ethernet que utilizan los equipos activos. En la *figura Nº 2.2* se presenta el nuevo tipo de enlace mediante fibra óptica.

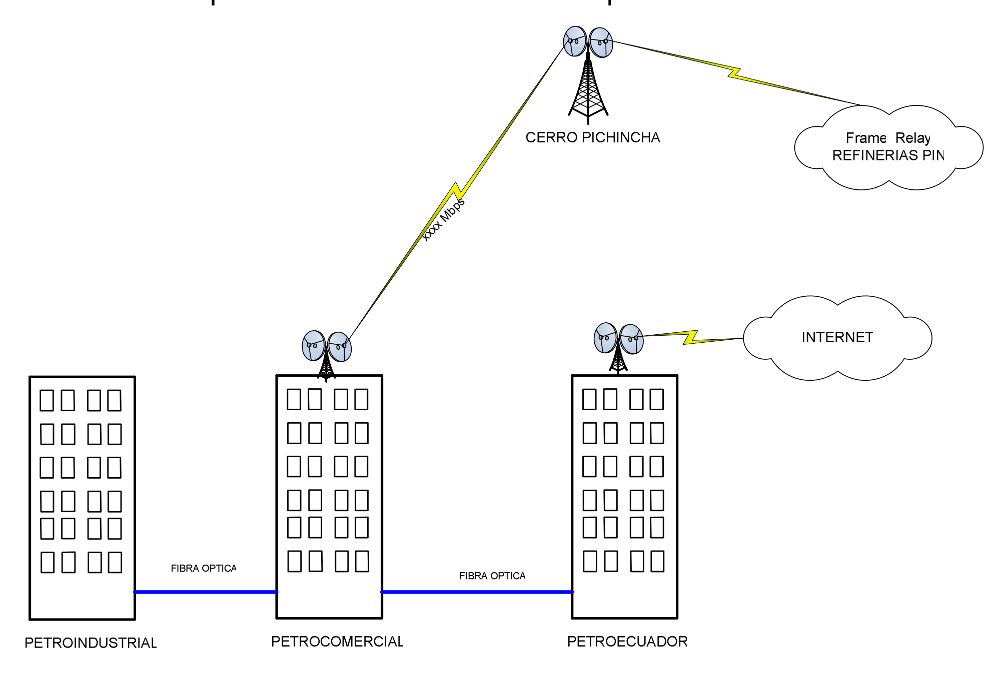


FIGURA Nº 2.2 ACOMETIDA ENTRE PETROCOMERCIAL Y PETROINDUSTRIAL CON FIBRA ÓPTICA

2.3.1.3 Conexión física de la fibra óptica

El enrutamiento entre los dos edificios, interconecta ambientes de campo, la interconexión se la realizará de forma aérea, la cual saldrá desde una pequeña terraza ubicada en el primer piso de PETROINDUSTRIAL hacia un primer poste ubicado en la calle De la Paz, para pasar hacia el poste numero 2 en la misma calle, de ahí llegará hasta un mástil ubicado en el segundo piso de PETROCOMERCIAL, bordeando la parte posterior del edificio hasta llegar al ducto principal, el cual se encuentra en la mitad del edificio, mediante este ducto ingresa directamente hacia el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el 5to piso del mismo, esto se puede apreciar en el *Figura Nº 2.3.*

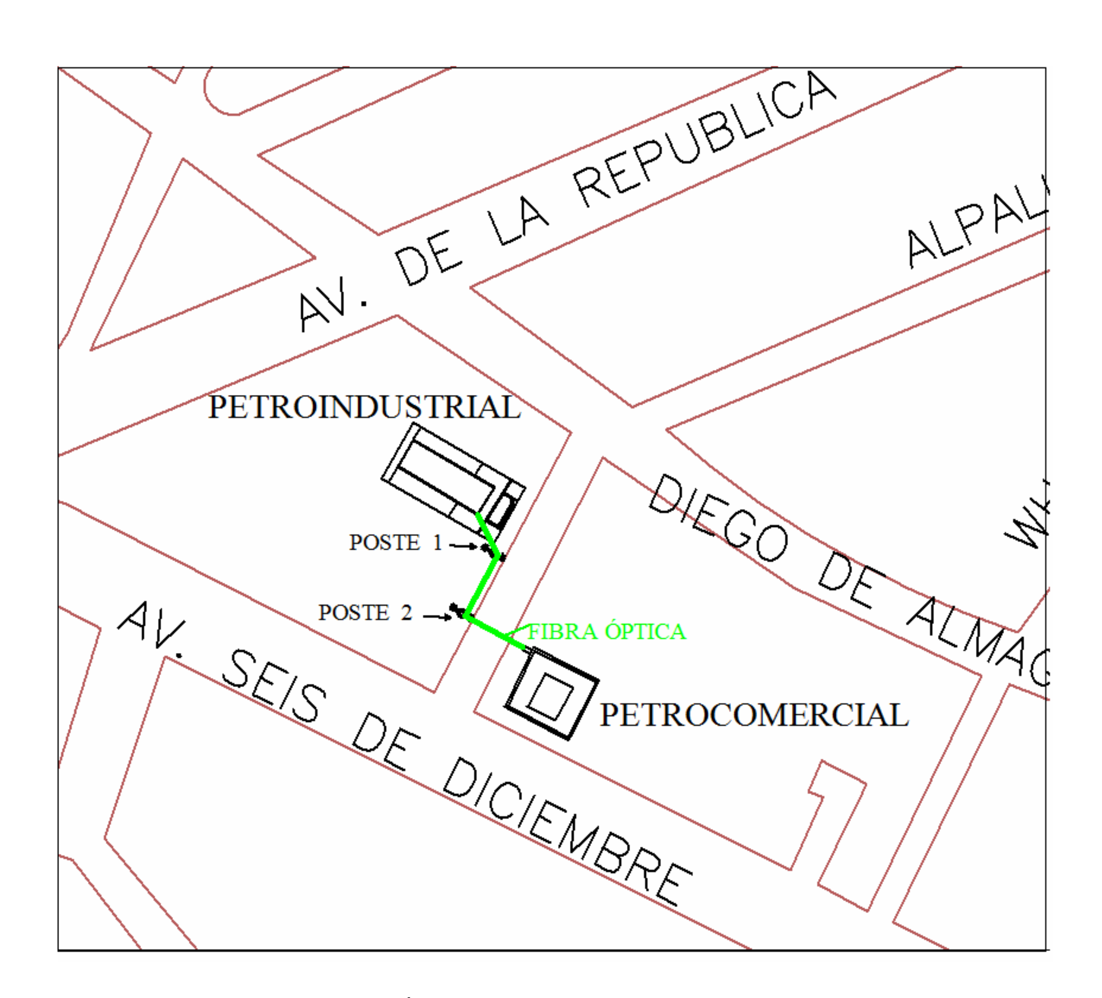


FIGURA Nº 2.3 TENDIDO DE FIBRA ÓPTICA PARA ACOMETIDA DE DATOS ENTRE PETROCOMERCIAL Y PETROINDUSTRIAL

2.3.1.4 Conexión de equipos

La conexión entre los equipos ubicados en los dos edificios, es una conexión básica la cual manejará conceptos de fibra óptica y cable UTP.

En cada unos de los edificios existen equipos activos (Switch) con 4 puertos SFP , a los cuales llega directamente la señal mediante fibra óptica multimodo en gigabit ethernet, con lo cual se logra la interacción de los diferentes servicios como datos, telefonía, control etc., que se mantienen entre las dos entidades, los equipos activos administrables que se localizan en cada los cuartos de telecomunicaciones de cada edificio se conectan entre si y de estos se derivan las subredes dentro de cada entidad. En la *figura Nº 2.4. se presenta un diagrama esquemático de esta conexión.*

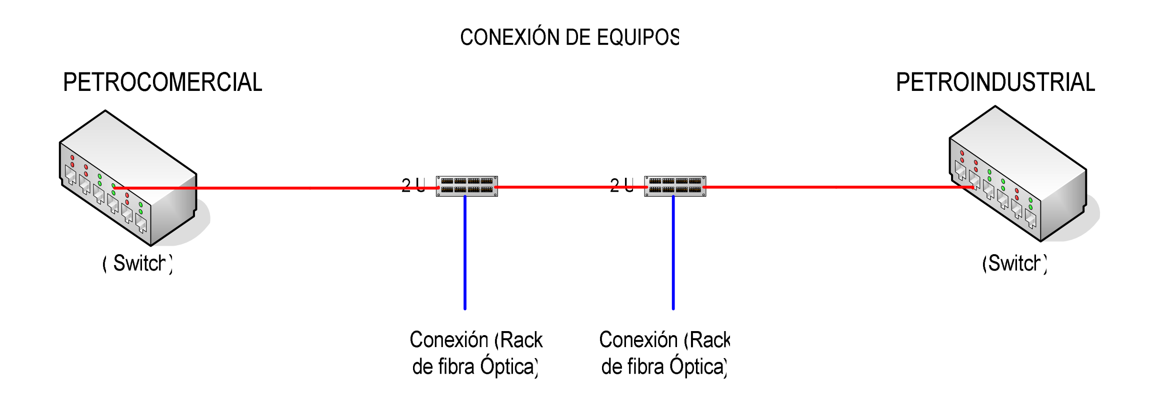


FIGURA Nº 2.4 ESQUEMA DE CONEXIÓN DE EQUIPOS ENTRE PETROCOMERCIAL Y PETROINDUSTRIAL

2.3.1.5 Fibra óptica

La fibra utilizada para este trabajo debe ser una fibra óptica multimodo 62.5/12.5 µm de 6 hilos la cual tiene una cubierta libre de halógenos y no propagador de la llama, además de esto posee hilos de fibra de vidrio para descarga de tracción y protección ajustada libre de halógenos y no propagador de la llama para cada fibra, al ser de 6 hilos se puede mantener como respaldo 4 fibras en caso de que alguna sufra un deterioro.

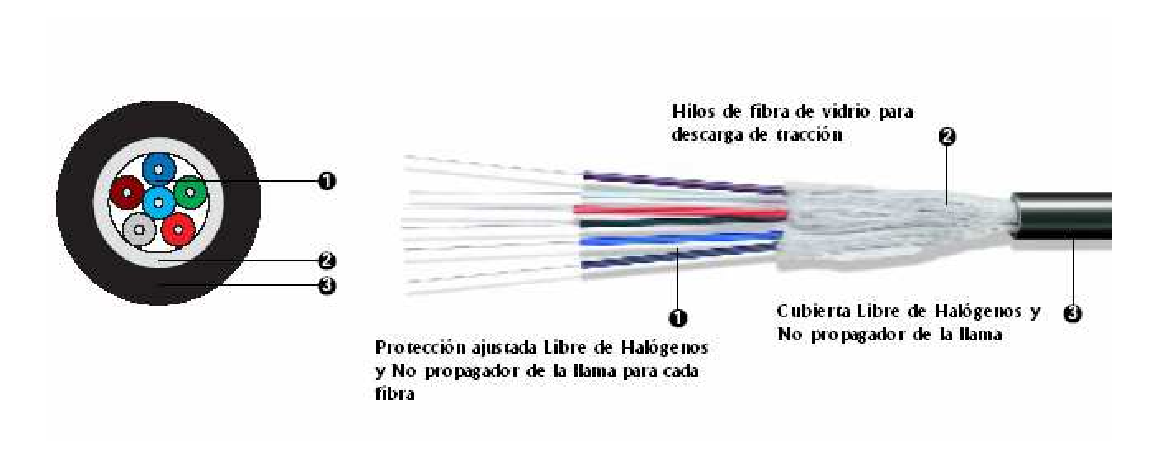


FIGURA Nº 2.5 FIBRA ÓPTICA MULTIMODO DE 6 HILOS

2.3.1.6 Tendido entre los postes.

El tendido entre los postes será por medio de la suspensión de un tensor de acero independiente, en el cual irá sujetado el cable de fibra óptica mediante grapas.

Existen algunas consideraciones que se deben tomar:

- Debe ser resistente a la corrosión.
- Nuevos esfuerzos sobre mástiles.
- Vibraciones por efecto del viento.
- La torsión en el cable y en las fibras.
- El doblado del cable.
- La compresión y la tracción.

2.3.1.7 Canalizaciones.

En el área externa del edificio se utilizará un tubo de aluminio hermético que conjuntamente con la cubierta de la fibra óptica, protege a la fibra óptica e impide el ingreso de la humedad, la tubería a utilizar debe ser de 5,08 cm (2 pulgadas) considerando que en lo posterior se podría utilizar para otra necesidad.

2.3.2 ACOMETIDA TELEFÓNICA

En el subsuelo 1 del nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL matriz “Plaza Lavi” se encuentra ubicado el armario de distribución, el cual está fabricado en tol de 1/8mm con las siguientes dimensiones: 100X70X25 cm. ANDINATEL ha asignado 32 líneas telefónicas para este edificio.

El armario de distribución se encuentra ubicado junto al ducto principal, de donde se procederá a conducir todas estas líneas telefónicas hacia el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el séptimo piso, mediante cable multipar de 50 pares para interiores el cual tiene una chaqueta color plomo de PVC que es relativamente débil pero en nuestro caso no es necesario que soporte condiciones extremas debido a que estará dispuesto en el interior del edificio.

2.4 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO

Mediante un análisis preliminar de los planos arquitectónicos presentados en el anexo Nº 2, donde se establece la ubicación específica de cada puesto de trabajo, se determina el requerimiento de puntos de voz y datos.

El cuadro Nº 2.6 detalla el número de puntos de voz y datos en cada piso del edificio.

CUADRO RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS

PISO		PTO DE RED	
		VOZ	DATOS
11VO	FRONTAL	5	12
	POSTERIOR	5	9
	SUB-TOTAL	**10**	**21**
10MO	FRONTAL	12	14
	POSTERIOR	7	10
	SUB-TOTAL	**19**	**24**
9NO	FRONTAL	13	17
	POSTERIOR	6	8
	SUB-TOTAL	**19**	**25**

8VO	FRONTAL	12	16
	POSTERIOR	7	10
	SUB-TOTAL	**19**	**26**
7MO	FRONTAL	9	14
	POSTERIOR	6	18
	SUB-TOTAL	**15**	**32**
6TO	FRONTAL	16	21
	POSTERIOR	9	11
	SUB-TOTAL	**25**	**32**
5TO	FRONTAL	17	19
	POSTERIOR	6	9
	SUB-TOTAL	**23**	**28**
4TO	FRONTAL	9	15
	POSTERIOR	9	11
	SUB-TOTAL	**18**	**26**
3ER	FRONTAL	10	14
	POSTERIOR	9	10
	SUB-TOTAL	**19**	**24**
2DO	FRONTAL	15	18
	POSTERIOR	10	15
	SUB-TOTAL	**25**	**33**
1ER	FRONTAL	7	9
	POSTERIOR	17	21
	SUB-TOTAL	**24**	**30**
PB	FRONTAL	2	1
	POSTERIOR	4	6
	SUB-TOTAL	**6**	**7**
CENTRO DE COMPUTO	FRONTAL	8	6
	POSTERIOR	2	11
	SUB-TOTAL	**10**	**17**
TOTAL		**232**	**325**

CUADRO Nº 2.6 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

En la *figura Nº 2.6* se presenta gráficamente la distribución de puntos de voz y datos en los diferentes pisos del edificio

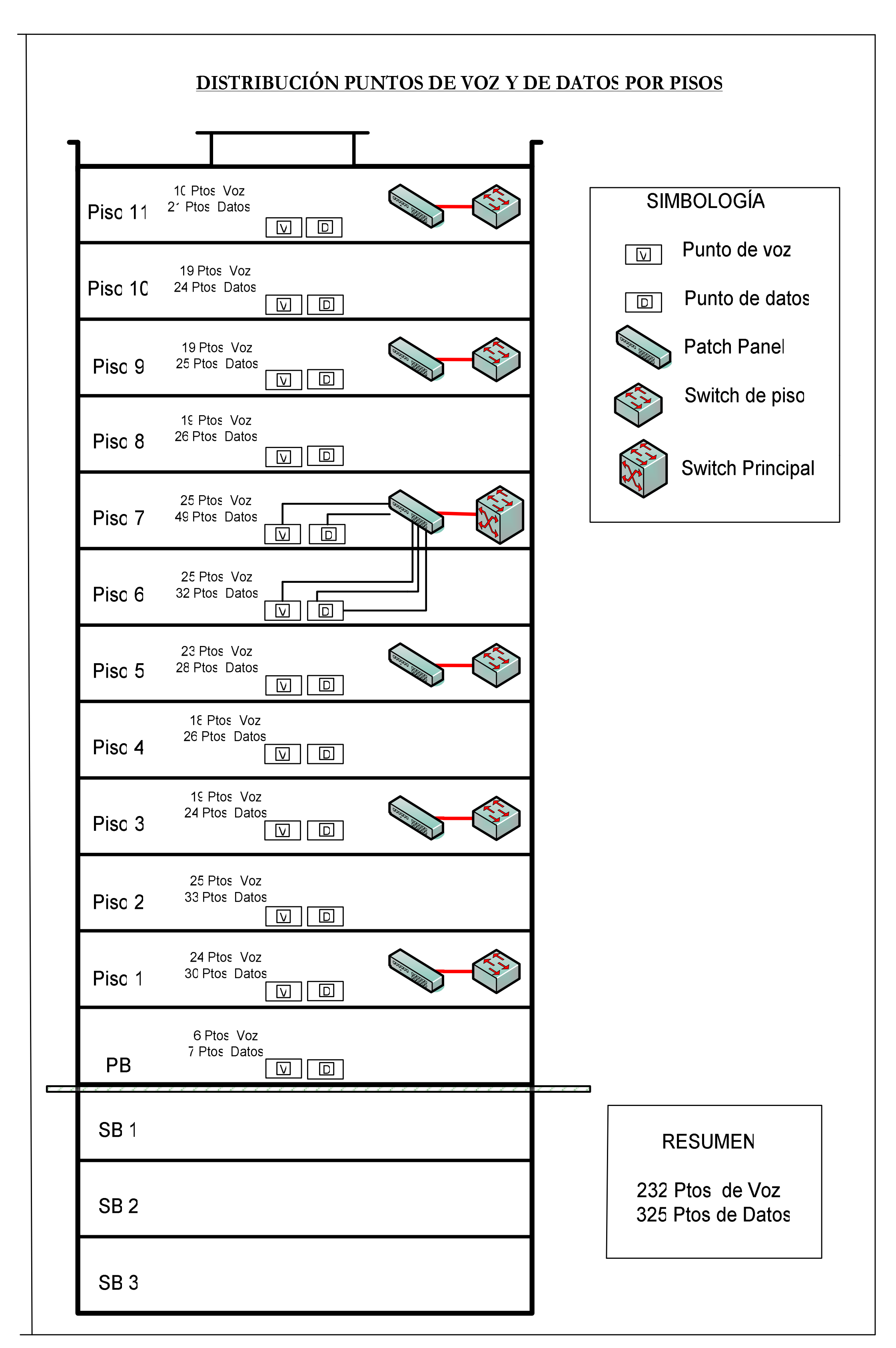


FIGURA Nº 2.6 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS EN EL EDIFICIO "PLAZA LAVI"

A continuación se detallan los requerimientos de puntos de voz y datos de cada uno de los pisos, considerando la cantidad de puestos de trabajo y pools de impresoras, según las actividades que debe desarrollar cada empleado.
Cabe mencionar que se debe implementar por lo menos 2 puntos de red (voz y datos) para cada uno de los puestos de trabajo según normas de cableado estructurado.

2.4.1 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO PLANTA BAJA.

PLANTA BAJA

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Recepción	1	1
Guardia	1	
Subtotal Area Frontal	**2**	**1**
AREA POSTERIOR		
Bodega	4	4
Mesa de Impresora		1
Mesa Copiadora		1
Archivo pasivo general		
Archivo Pasivo Contratos		
Subtotal Area Posterior	**4**	**6**
TOTAL PLANTA BAJA	**6**	**7**

CUADRO Nº 2.7 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN PLANTA BAJA

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.7,* el número de puntos de voz requeridos será de 6 y de datos es de 7, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.7* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para la planta baja.

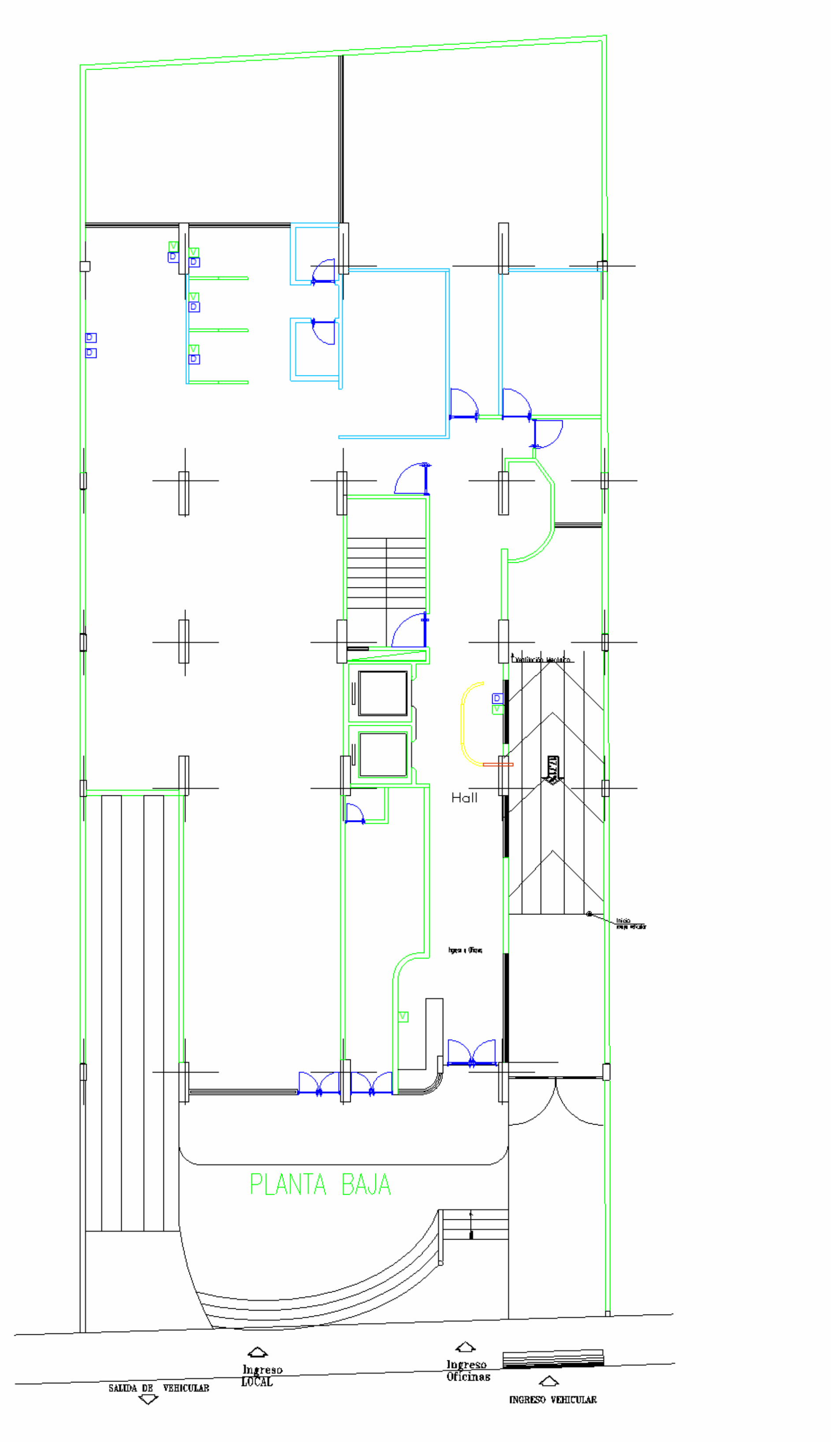


FIGURA Nº 2.7 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS EN PLANTA BAJA

2.4.2 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO PRIMER PISO.

PISO 1

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Archivo (jefatura) (oficina con mesa para impresora matricial de escritorio)	1	1
Personal de Apoyo (5)	6	5
Sala de Reuniones		
Mesa Impresora de red (1) (Pool) Equipo existente		1
Mesa Impresora (1) ,+ copiadora		2
Cafetería		
S.D.Q Exposiciones		
Subtotal Area Frontal	**7**	**9**
AREA POSTERIOR		
Servicios Administrativos (Jefatura)	1	1
Secretaría	2	1
Sala de Espera		
Personal de Apoyo (4)	5	5
Mesa Impresoras (2)		2
Mesa Copiadora (1)		1
Sala de Reuniones		1
Archivo		
Cafetería		
Conserjería		
Tesorería (Jefatura)	1	1
Personal de Apoyo(4)	4	4
Mesa Impresoras (1) y mesa para copiadora		2
Archivo		
Cafetería		
S.D.Q (Presidente)	1	1
Secretaría SDQ	2	1
Conserjería		
Sala de Espera		
Grupo Guerron	1	1
Hall		
Subtotal Área Posterior	**17**	**21**
Total 1er Piso	**24**	**30**

CUADRO Nº2.8 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN PRIMER PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.8,* el número de puntos de voz requeridos será de 24 y de datos es de 30, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.8* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el primer piso.

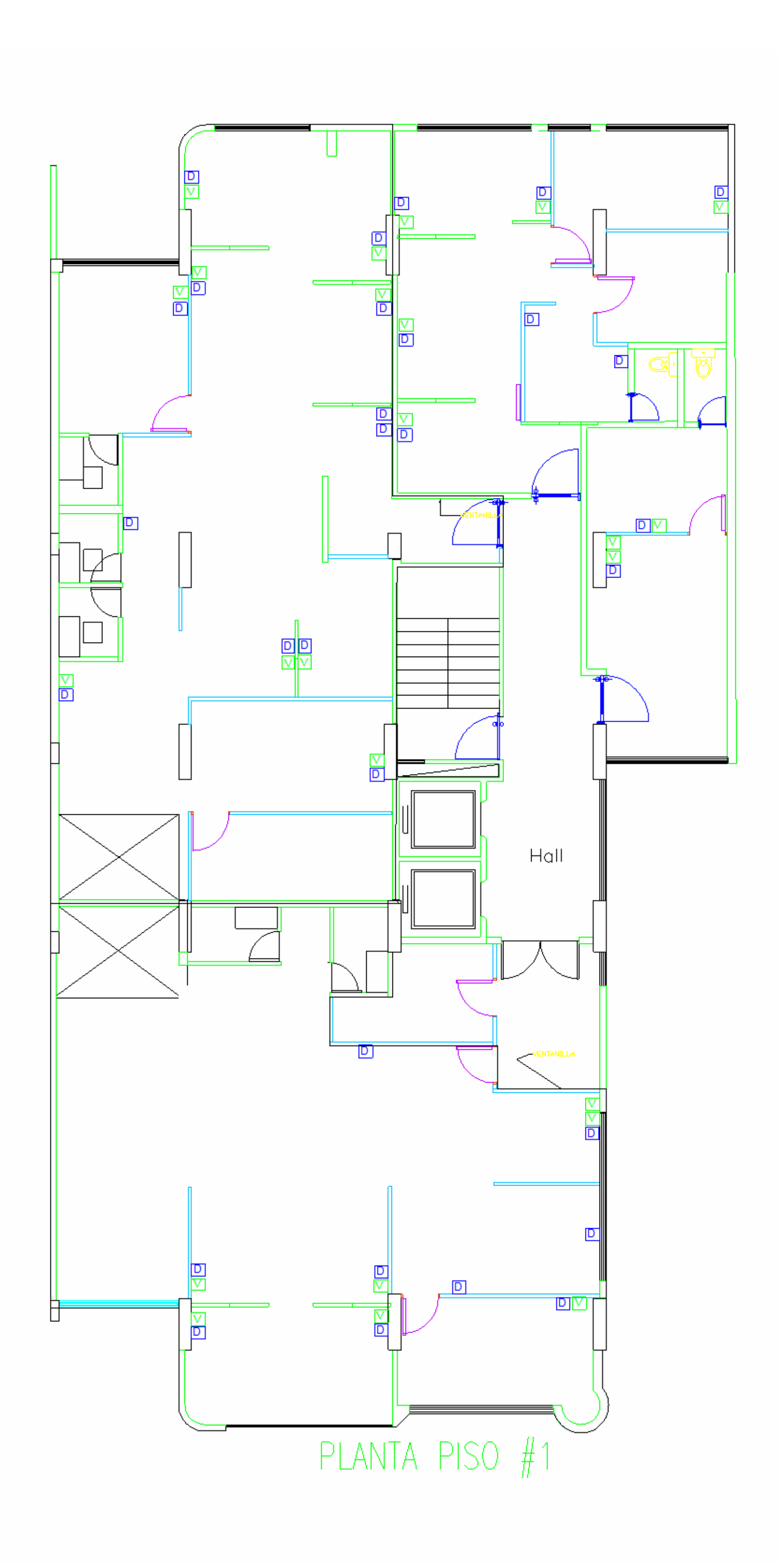


FIGURA Nº 2.8 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS EN PRIMER PISO

2.4.3 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO SEGUNDO PISO.

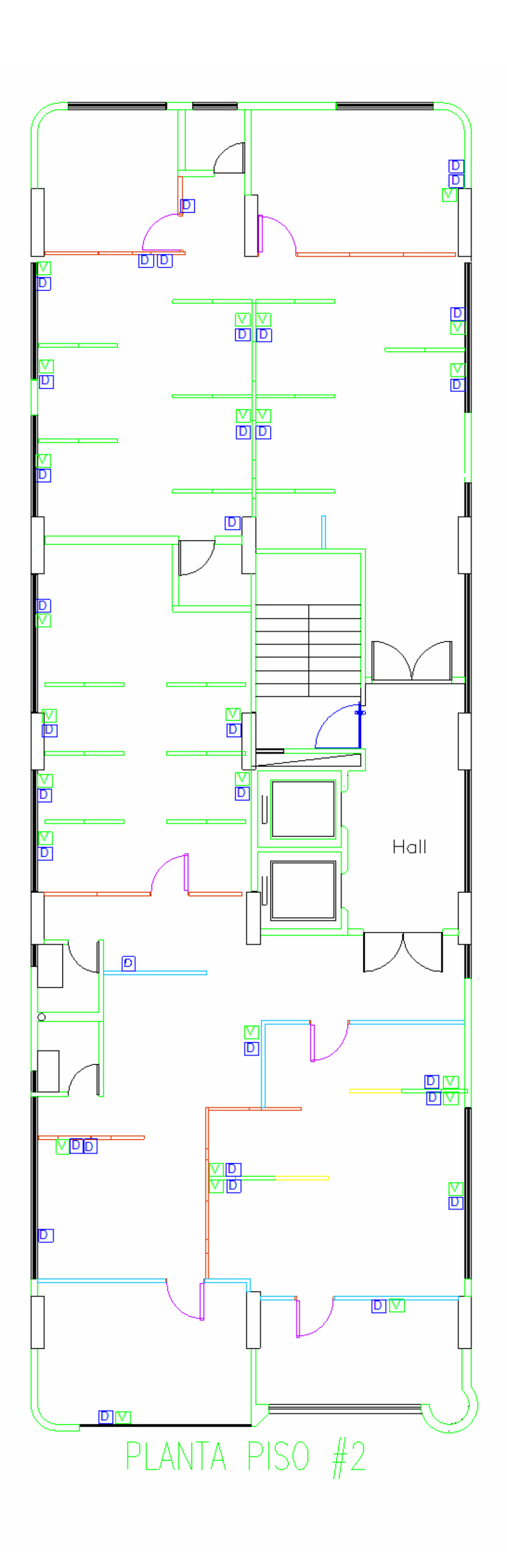
PISO 2

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Finanzas (Jefatura)	1	1
Sala de Reuniones	1	1
Secretaría	1	2
Cafeteria		
Seguros y garantía (Jefatura)	1	1
Oficinas Personal de Apoyo # 5	5	5
Oficina adicional médico		
Sala de espera		
Presupuesto (Jefatura)	1	1
Oficinas Personal de Apoyo 5	5	5
Mesa de Impresoras Existentes (2)		2
Hall requerido		
Subtotal Area Frontal	**15**	**18**
AREA POSTERIOR		
Contabilidad (Jefatura)	1	2
Oficinas Personal de Apoyo #8	9	9
Mesa de impresoras (3)+ Copiadora		4
Archivo		
Sala de espera		
Cafeteria		
Subtotal Area Posterior	**10**	**15**
Total 2do Piso	**25**	**33**

CUADRO Nº 2.9 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN SEGUNDO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.9,* el número de puntos de voz requeridos será de 25 y de datos es de 33, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.9* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el segundo piso.



.

FIGURA Nº 2.9 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS SEGUNDO PISO

2.4.4 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO TERCER PISO

PISO 3

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Personal (Jefatura)	1	1
Personal Oficinas(Equipos Existentes)	6	6
Mesa de Impresora (2) 1 láser y 1 de volúmen		2
Mesa Copiadora (1)		1
Cafeteria		
Bienestar Social (Jefatura)	1	1
Oficinas Personal de Apoyo (2)	2	2
Mesa de Impresora (1)		1
Sala de espera		
Archivo		
HAL requerido		
Subtotal Area Frontal	**10**	**14**
AREA POSTERIOR		
Administrativa Jefatura		1
Secretaria	2	1
Sala de Reuniones	1	1
Cafetería		
Sala de Espera		
RRHH (jefatura)	1	1
Oficinas (Personal de Apoyo 5)	5	5
Mesa de Impresora		1
Subtotal Area Posterior	**9**	**10**
Total 3ro Piso	**19**	**24**

CUADRO Nº 2.10 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN TERCER PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.10,* el número de puntos de voz requeridos será de 19 y de datos es de 24, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.10* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el tercer piso.

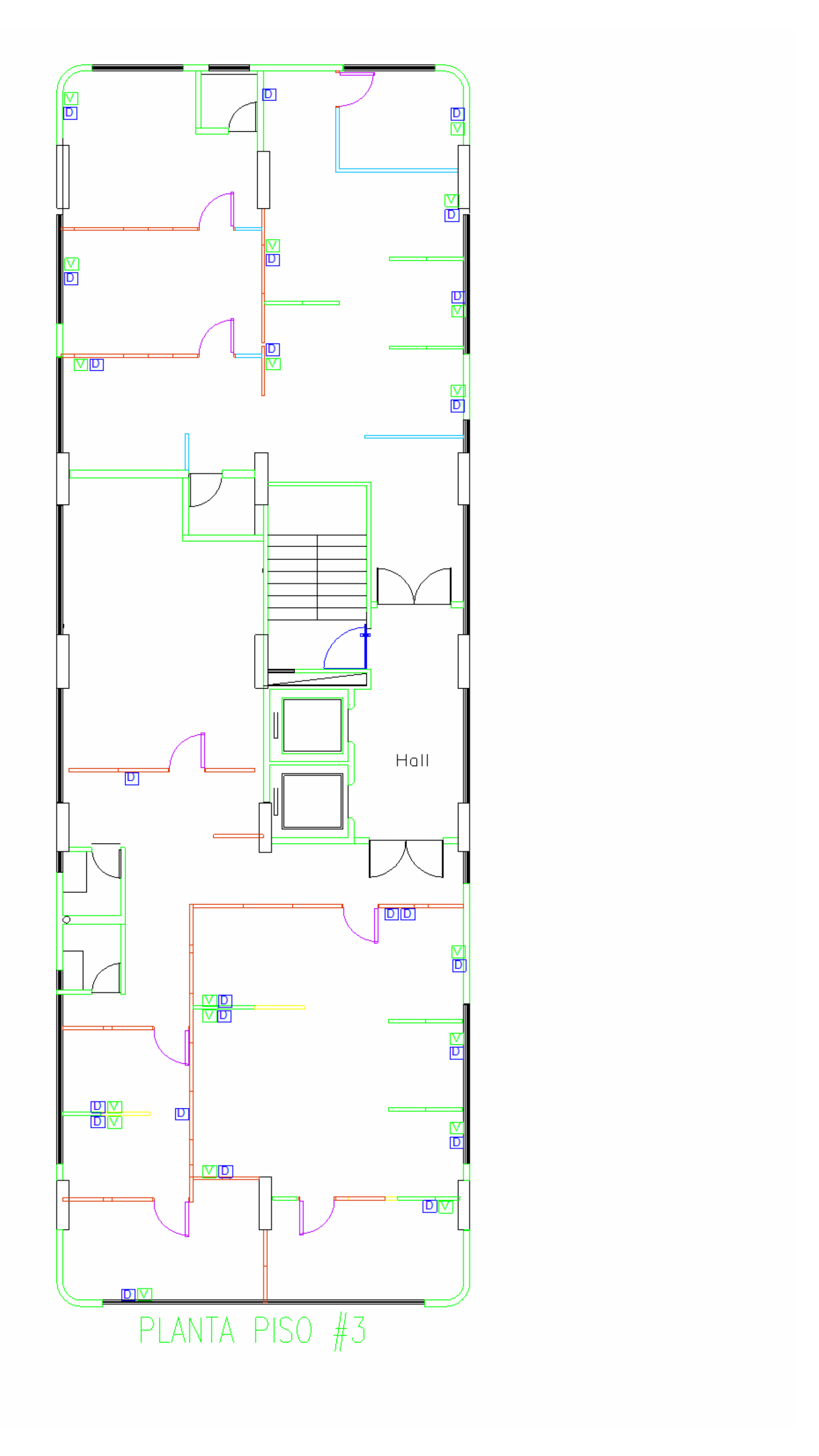


FIGURA Nº 2.10 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS TERCER PISO

2.4.5 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO CUARTO PISO.

PISO 4

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Contratos (Jefatura)		1
Sala de Reuniones	1	1
Secretaría	1	2
Cafetería		
Sala de espera		
Control de Contratos	1	1
Oficina (Personal de apoyo)	2	2
Mesa de Impresora (1)		1
Términos de Referencia		
Oficina Personal de apoyo (2)	2	2
Mesa de Impresora (1)		1
Digitalización y Archivo	1	1
Oficina Adicional	1	1
Mesa para Impresora (1) + Copiadora		2
Hall		
Subtotal Area Frontal	**9**	**15**
AREA POSTERIOR		
Comisión de Compras Oficinas Personal de Apoyo	3	3
Mesa Impresora (1)		1
Comisión de Contrataciones	4	3
Mesa de Impresora (1)		1
Calificación de Proveedores	2	2
Mesa de Impresora (1)		1
Sala de Espera		
Subtotal Area Posterior	**9**	**11**
Total 4to Piso	**18**	**26**

CUADRO Nº 2.11 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN CUARTO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.11,* el número de puntos de voz requeridos será de 18 y de datos es de 26, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.11* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el cuarto piso.

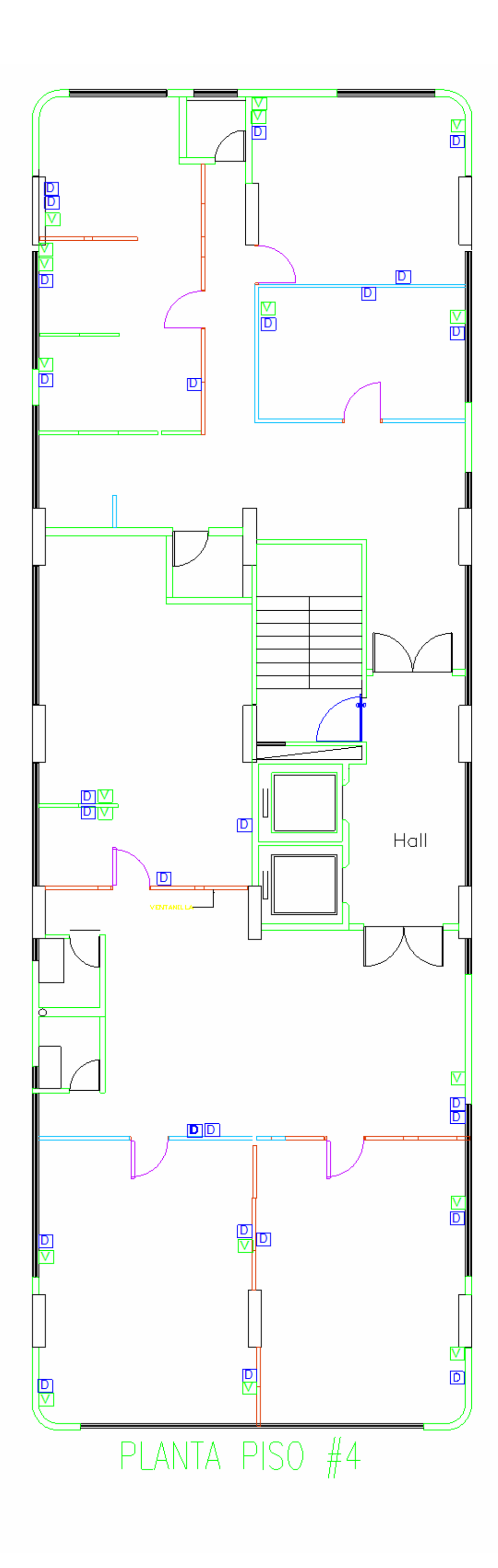


FIGURA Nº 2.11 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS CUARTO PISO

2.4.6 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO QUINTO PISO.

PISO 5

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Protección Ambiental (Jefatura)	1	1
Sala de Reuniones	1	1
Secretaria	1	1
Oficinas (Personal Apoyo)	4	4
Oficinas Adicionales	2	2
Mesa de Impresoras + Copiadora		2
Sala de espera		
Cafetería		
Contraloria general del Estado	8	8
hall		
Subtotal Area Frontal	**17**	**19**
Compras Locales (Jefatura)	1	1
Secretaría	2	2
Oficinas personal de Apoyo (3)	3	3
Mesa Impresora Láser (1) y Matricial Volumen(1)		2
Mesa de Copiadora		1
Cafetería		
Apertura de Sobres		
Sala de espera		
Subtotal Area Posterior	**6**	**9**
Total 5to Piso	**23**	**28**

CUADRO Nº 2.12 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN QUINTO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.12,* el número de puntos de voz requeridos será de 23 y de datos es de 28, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.12* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el quinto piso.

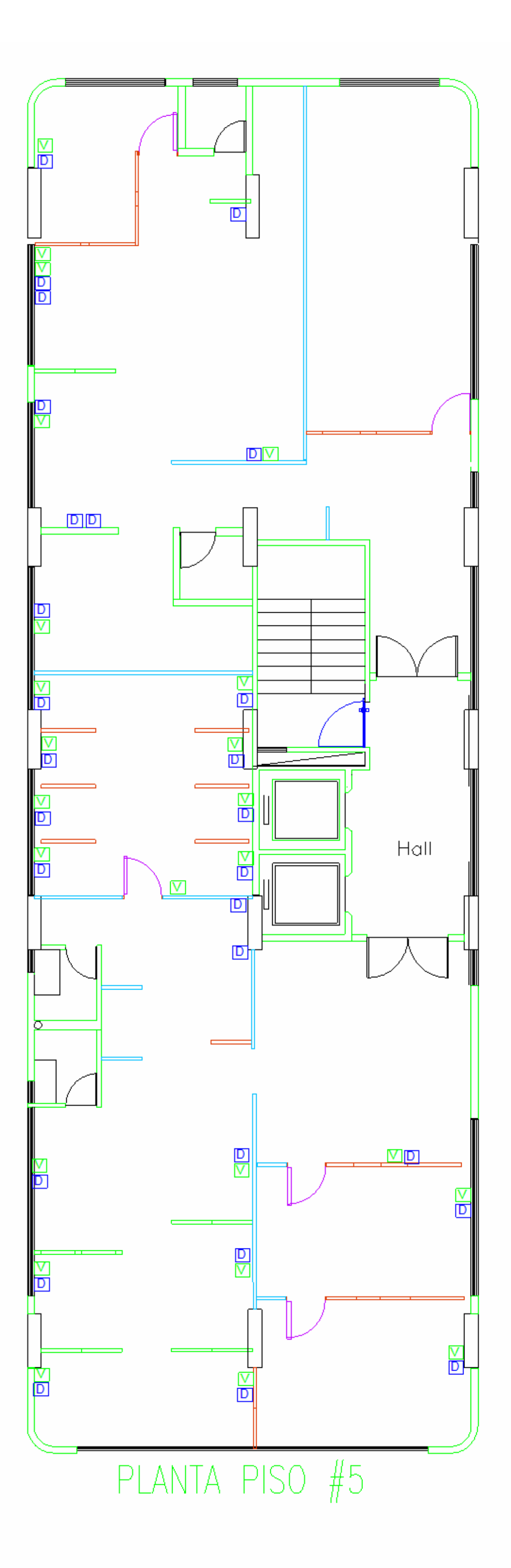


FIGURA Nº 2.12 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS QUINTO PISO

2.4.7 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO SEXTO PISO.

PISO 6

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Importaciones		
Jefatuta	1	2
Secretaria	2	2
Oficinas Personal de Apoyo	11	11
Oficinas Adicionales (2)	2	2
Mesa de Impresoras láser (Equipo Existente)+ Copiadora		4
Sala de Espera		
Cafeteria		
Archivo		
Hall		
Subtotal Area Frontal	**16**	**21**
AREA POSTERIOR		
Abastecimientos		
Jefatuta	1	1
Sala de Reuniones	1	1
Secretaria	2	2
Prevision y Control		
Jefatura	2	2
Oficinas (Personal de Apoyo) (3)	3	3
Mesa de Impresoras (1)		2
Cafeteria		
Sala de Espera		
Subtotal Area Posterior	**9**	**11**
Total 6to Piso	**25**	**32**

CUADRO Nº 2.13 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN SEXTO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadro Nº 2.13,* el número de puntos de voz requeridos será de 25 y de datos es de 32, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.13* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el sexto piso.

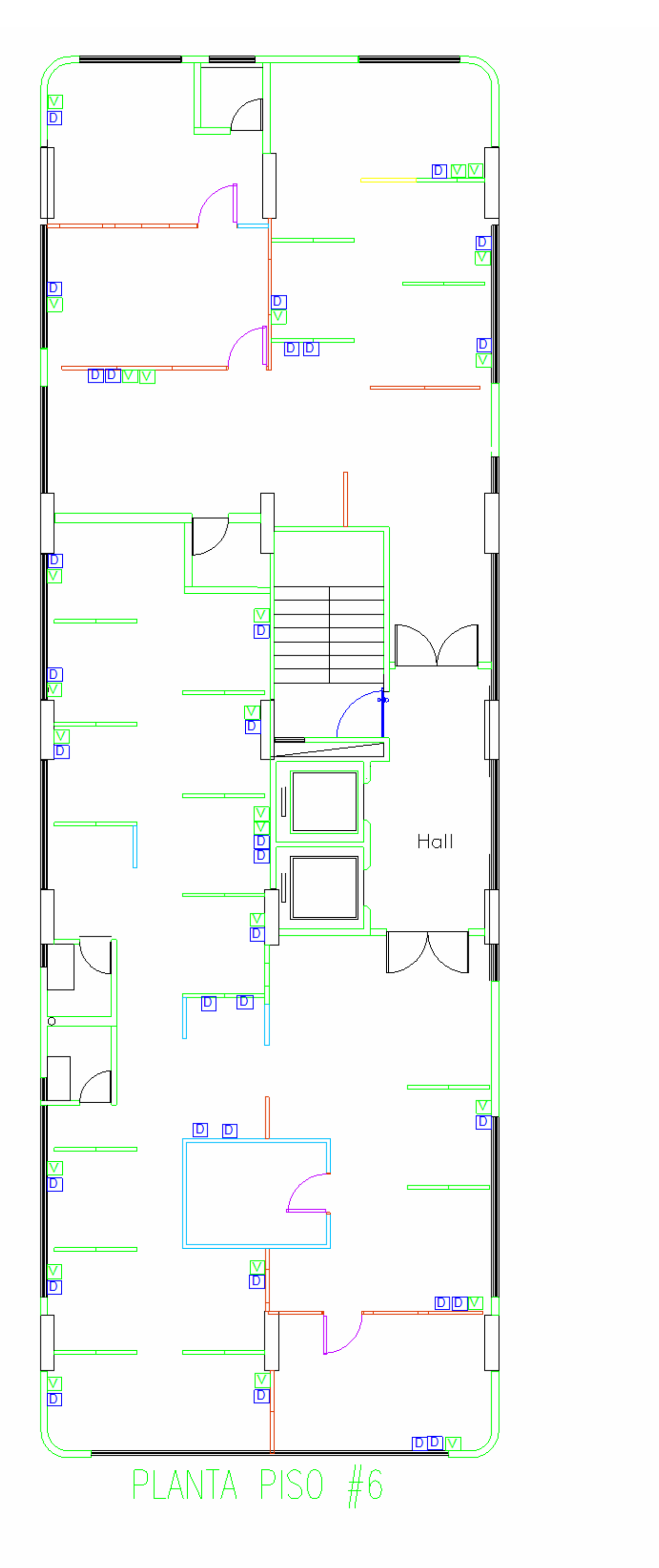


FIGURA Nº 2.13 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS SEXTO PISO

2.4.8 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO SÉPTIMO PISO.

PISO 7

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Jefatura de Sistemas	1	1
Sala de Reuniones	1	2
Secretaría	2	1
Sala de Espera		
Oficinas	4	4
Mesa para Impresora		2
Oficinas Adicionales(2) (Pasantes)	1	3
Mesa copiadora (1)		1
Cafetería		
Hall		
Subtotal Area Frontal	**9**	**14**
AREA POSTERIOR		
Personal de Apoyo (3 Oficinas)	3	4
Personal Pasante (4)	2	4
Mesa de trabajo de mantenimiento de Equipos		5
Area de Periféricos		
Mesa Impresoras láser 2 + Copiadora	1	3
Archivo de las Licencias de Uso		
Bodega de Equipos y Cintoteca		2
Cafeteria		
Sala de Espera		
Subtotal Area Posterior	**6**	**18**
Total 7mo Piso	**15**	**32**

CUADRO Nº 2.14 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN SEPTIMO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Debido a que en el séptimo piso se encontrará ubicado el cuarto de telecomunicaciones se ha tomado un tratamiento especial realizando un cuadro independiente con los requerimientos de dicho cuarto y los cuales se presentan en el cuadro Nº 2.15

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES					
DEPENDENCIA	REQUERIMIENTOS				
	PTO DE RED		TOMA ELECT DOBLE		
	VOZ	DATOS	POLARIZADA 220 VOLTIOS	POLARIZADA 110 VOLTIOS	NORMAL
AREA FRONTAL					
Centro de Computo					
UPS (2) y Acometidas	ACOMETIDAS DIRECTAS AL TABLERO				
Unidad de enfriamiento (1)	ACOMETIDA				
Central Telefónica	4	6		4	4
Unidad de enfriamiento (1)	ACOMETIDA				
Rack (Microonda, vanguard, cisco, router, y baterías)	4			6	2
Patch Pannel (Ruteador principal y el cableado)				3	
Subtotal Área frontal	**8**	**6**	**0**	**13**	**6**
AREA POSTERIOR					
Servidores As 400(4 módulos) + 2 consolas terminales	1	6	2	10	4
Impresora 6400		1			1
Unidad de enfriamiento (1)	ACOMETIDA				
Servidores Intel #5	1	4		5	2
Subtotal Área posterior	**2**	**11**	**2**	**15**	**6**
TOTAL	**10**	**17**	**2**	**28**	**12**

CUADRO Nº 2.15 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detallan los *cuadros Nº 2.14 y 2.15,* el número de puntos de voz requeridos será de 25 y de datos es de 49, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.14* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo y conjuntamente la ubicación requerida en el cuarto de telecomunicaciones para el séptimo piso.

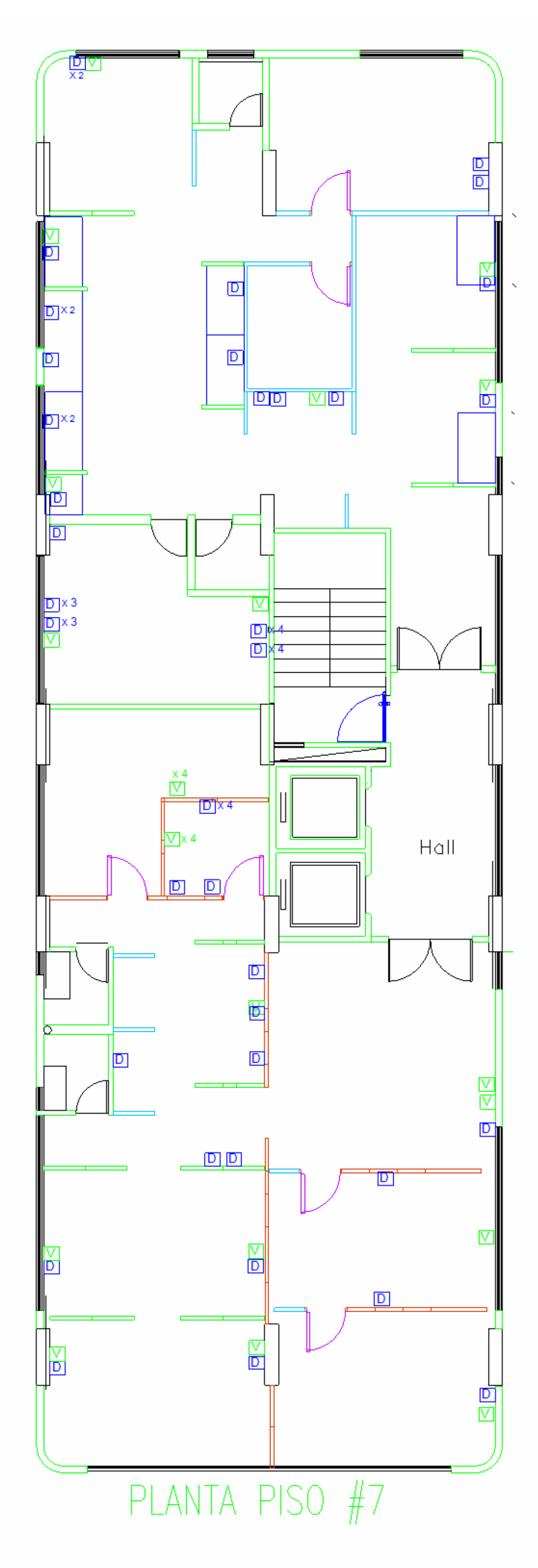


FIGURA Nº 2.14 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS SEPTIMO PISO

2.4.9 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO OCTAVO PISO.

PISO 8

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Asesoría Legal		
Jefatuta	1	1
Sala de reuniones	1	2
Secretaria	1	2
Oficinas Personal de Apoyo	9	9
Mesa de Impresora (1)		1
Mesa de Copiadora (1)		1
Archivo		
Subtotal Area Frontal	**12**	**16**
AREA POSTERIOR		
Control de Gestion		
Jefatuta	1	1
Sala de reuniones	1	1
Secretaria	1	2
Personal (Equipos existentes)	3	3
Oficina Adicional	1	1
Mesa de Impresora (1)		1
Mesa de Copiadora (1)		1
Sala de Espera		
Cafeteria		
Hall		
Subtotal Area Posterior	**7**	**10**
TOTAL 8VO PISO	**19**	**26**

CUADRO Nº 2.16 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN OCTAVO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadros Nº 2.16,* el número de puntos de voz requeridos será de 19 y de datos de 26, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.15* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el octavo piso.

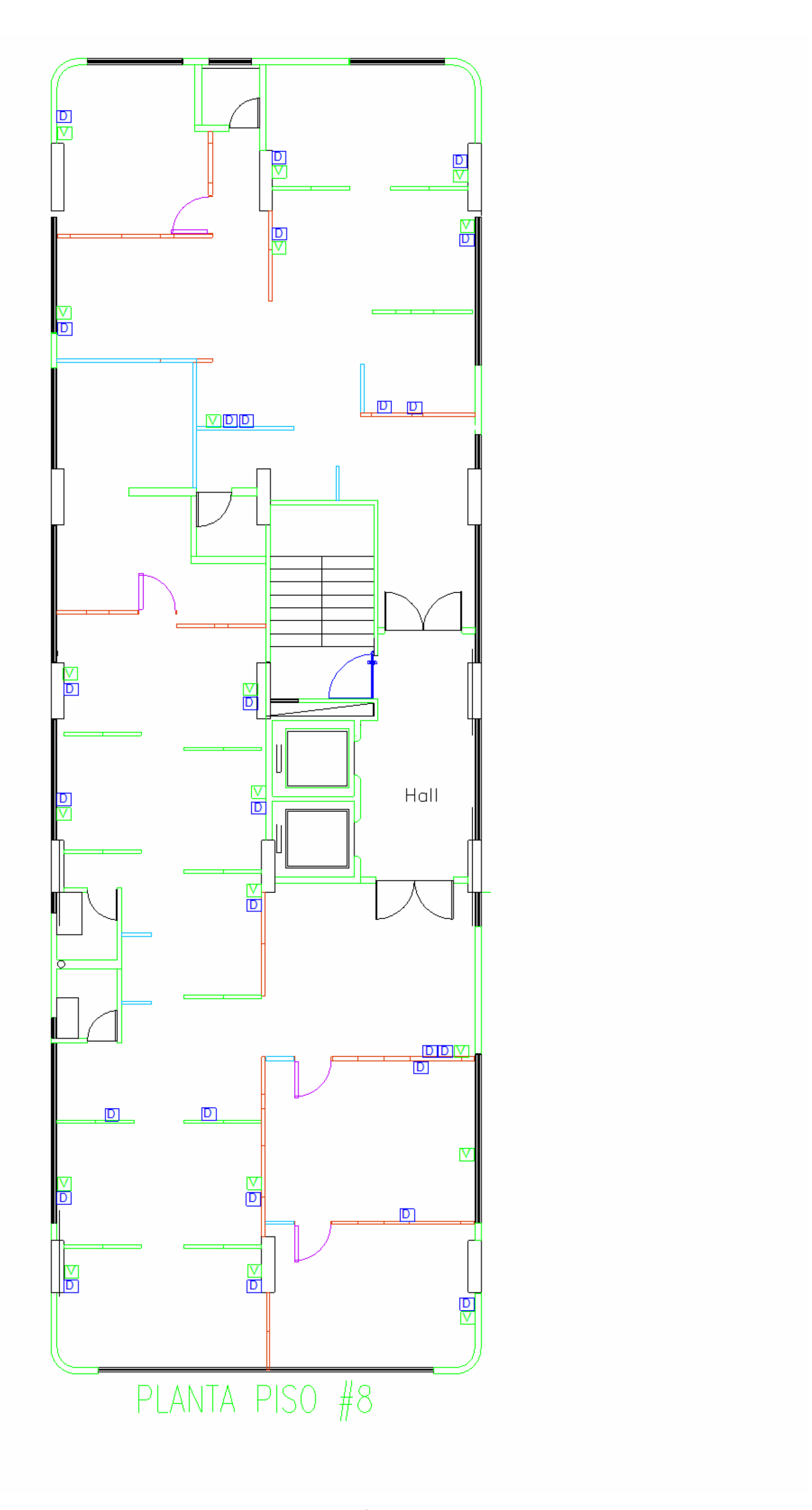


FIGURA Nº 2.15 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS OCTAVO PISO

2.4.10 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO NOVENO PISO.

PISO 9

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Subgerencia de Proyectos		
Sala de Espera		
Personal (Existente)	8	8
Oficinas Adicionales	2	2
Cafetería		
Centro de Información (3 cpu, ploter, 2 impresoras, y 1 copiadora)	3	7
Hall		
Subtotal Área Frontal	**13**	**17**
AREA POSTERIOR		
Subgerencia de Proyectos		
Cafetería		
Sala de Espera		
Mesa para copiadora		1
Secretaria	2	2
Subgerente	1	1
Jefatura 2 (Adicional)	1	1
Jefatura 3 (Adicional)	1	1
Sala de Reuniones	1	2
Archivo		
Subtotal Área posterior	**6**	**8**
TOTAL 9NO PISO	**19**	**25**

CUADRO Nº 2.17 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN NOVENO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadros Nº 2.17,* el número de puntos de voz requeridos será de 19 y de datos de 25, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.16* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el noveno piso.

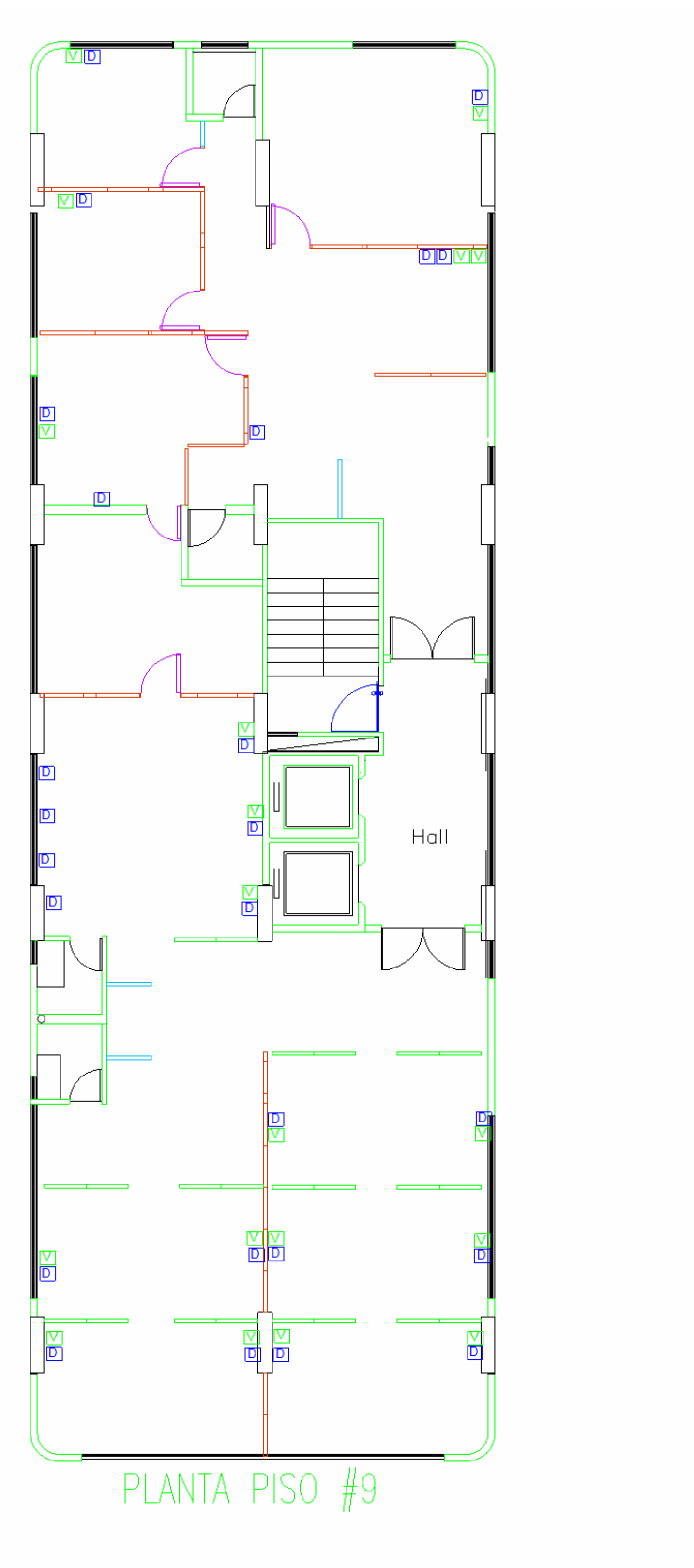


FIGURA Nº 2.16 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS NOVENO PISO

2.4.11 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO DÉCIMO PISO.

PISO 10		
DEPENDENCIA	**PTO DE RED**	
	VOZ	**DATOS**
AREA FRONTAL		
Produccion Personal (10 Existente)	10	10
Mesa Impresoras (1) + Mesa de Copiadora		2
Cafeteria		
Sala de espera		
Archivo		
Miembro del directorio	2	2
Hall		
Subtotal Área Frontal	**12**	**14**
AREA POSTERIOR		
Jefatura	1	1
Sala de Reuniones	1	2
Secretaria	2	2
Archivo		
Produccion Personal (3 Existente)	3	3
Mesa de Impresora(1) + Mesa de Copiadora		2
Sala de espera		
Cafeteria		
Total Area Posterior	**7**	**10**
TOTAL 10MO PISO	**19**	**24**

CUADRO Nº 2.18 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN DÉCIMO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadros Nº 2.18,* el número de puntos de voz requeridos será de 19 y de datos de 24, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.17* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el décimo piso.

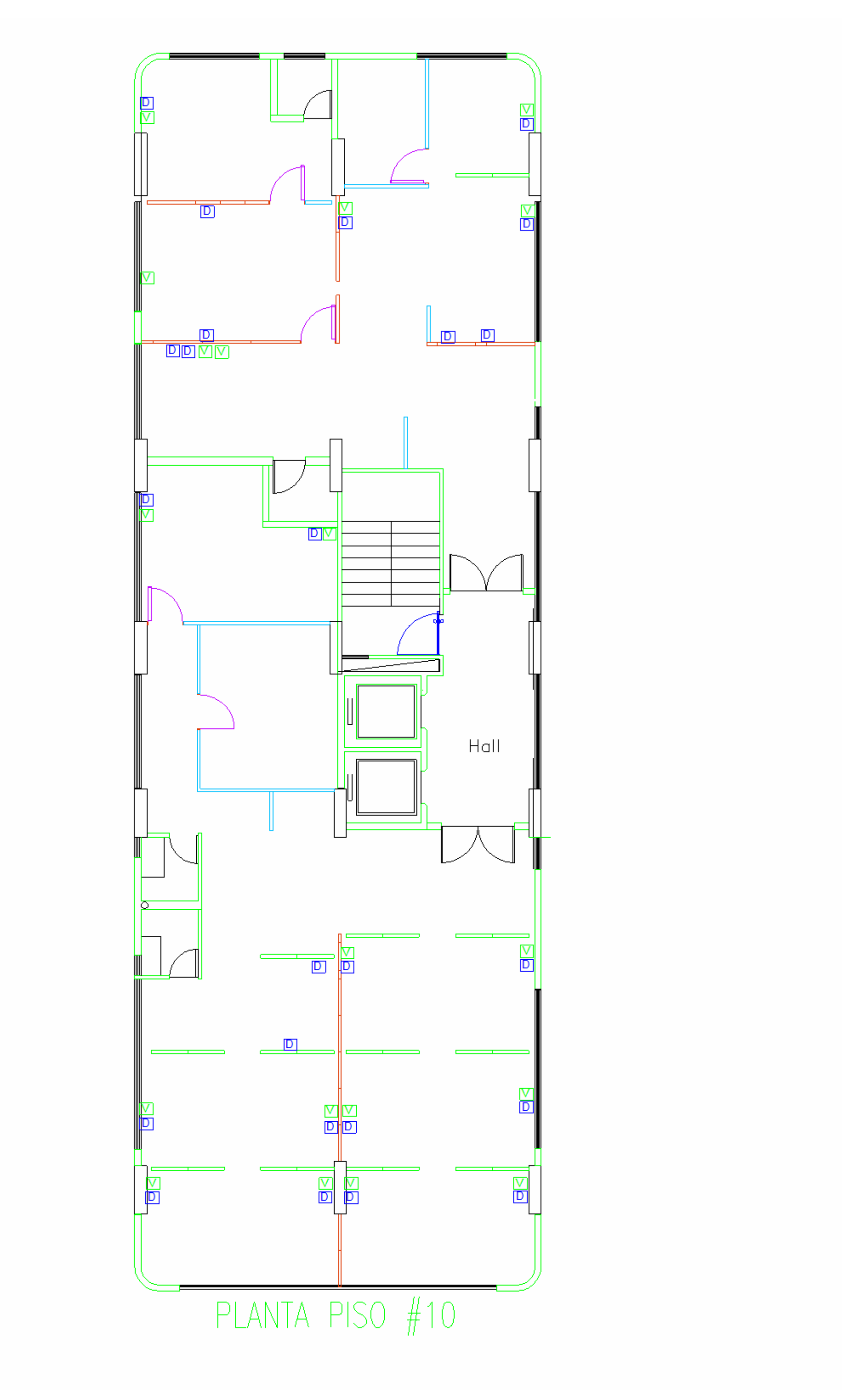


FIGURA Nº 2.17 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS DECIMO PISO

2.4.12 UBICACIÓN DE PLACAS EN ÁREAS DE TRABAJO ONCEAVO PISO.

PISO 11

DEPENDENCIA	PTO DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Vicepresidencia		
Vicepresidente	1	1
Sala Vicepresidente		2
Asesor de Vicepresidencia	1	1
Secretaria	1	2
Mesa para Impresora		1
Archivo Viepresidencia		
Cafeteria		
Mesa para Copiadora		1
Sala de Reuniones	1	4
Sala de Espera		
Hall (Guardia)	1	
SUBTOTAL AREA FRONTAL	**5**	**12**
AREA POSTERIOR		
Subgerencia de Operaciones		
Subgerente	1	1
Sala Subgerente		2
Secretaria	2	2
Asesor de Vicepresidencia (Equipo Existente)	2	4
Cafeteria		
Sala de Espera		
SUBTOTAL AREA POSTERIOR	**5**	**9**
TOTAL 11VO PISO	**10**	**21**

CUADRO Nº 2.19 RESUMEN DE NECESIDADES DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN ONCEAVO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Conforme detalla el *cuadros Nº 2.19,* el número de puntos de voz requeridos será de 10 y de datos de 21, con este antecedente se presenta la *figura Nº 2.18* con el plano de ubicación de puntos de red de voz y datos en cada puesto de trabajo para el onceavo piso.

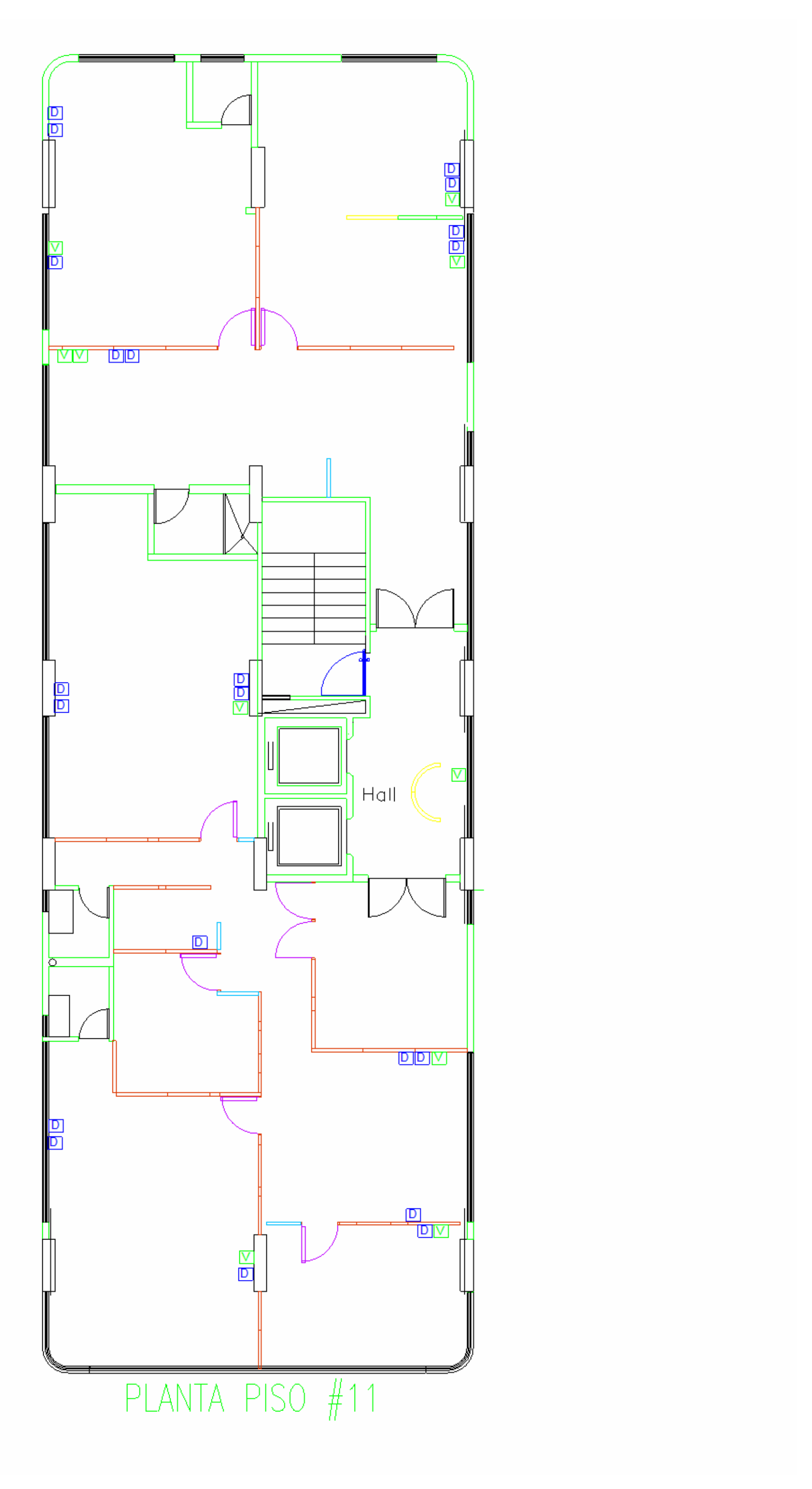


FIGURA Nº 2.18 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS ONCEAVO PISO

2.5 UBICACIÓN DE CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

El cuarto de telecomunicaciones se encontrará ubicado aproximadamente en el centro del séptimo piso, tratando de que la distancia entre los pisos extremos tanto superior e inferior, con relación al séptimo piso sea lo más equitativo posible. En la *figura Nº 2.19* se muestra gráficamente la ubicación del cuarto de telecomunicaciones en el séptimo piso así como las puertas de acceso y la ubicación referencial de los racks.

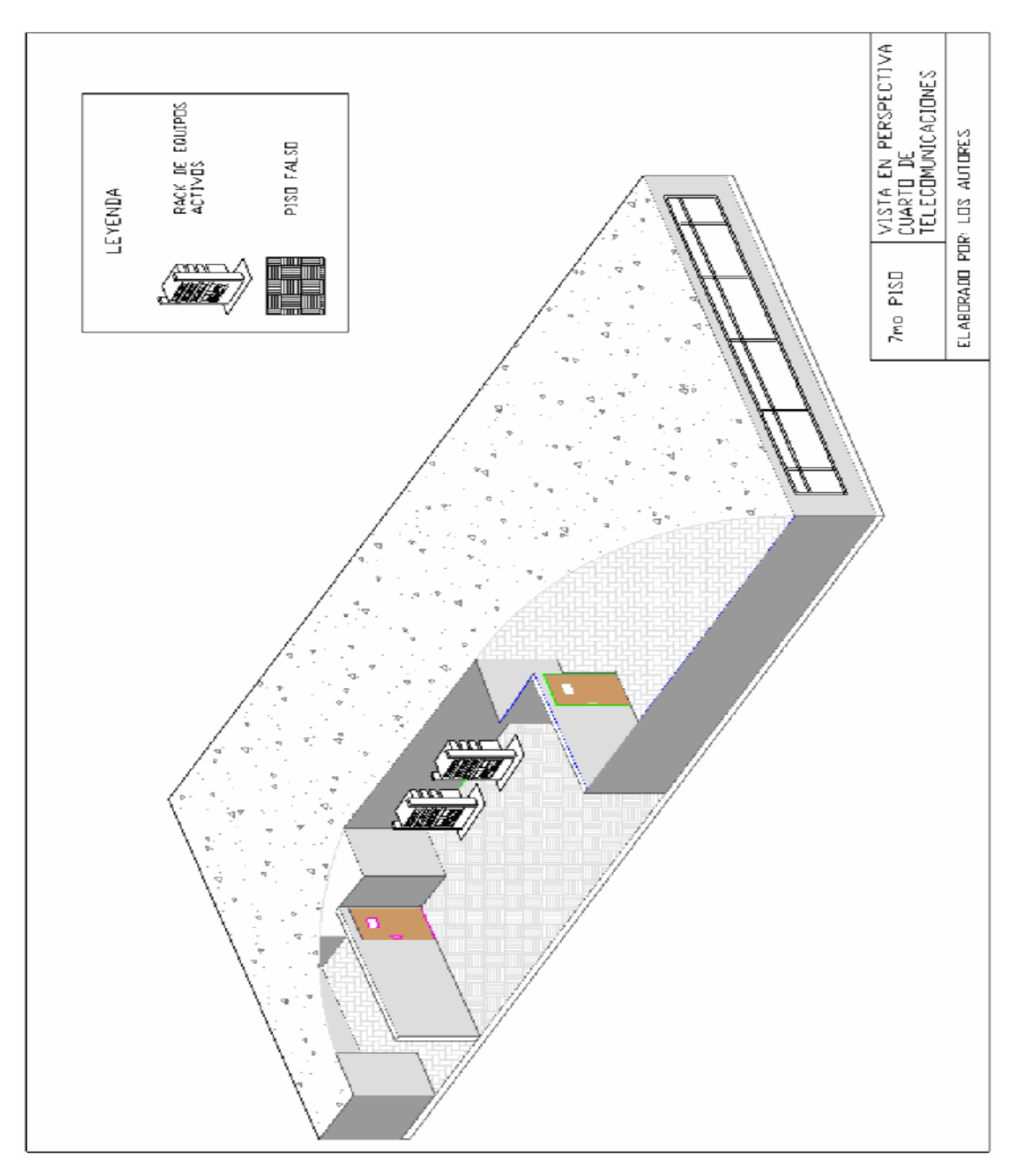


FIGURA Nº 2.19 UBICACIÓN DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES SÉPTIMO PISO

En primera instancia se debe manifestar que el cuarto de telecomunicaciones tiene un área aproximada de 40 m^2, valor que se ha determinado en base a los planos arquitectónicos, el cual contendrá equipo asociado al sistema de cableado de estructurado. Además debe ser capaz de albergar equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado.

Todos los closets de telecomunicaciones ubicados en los diferentes pisos del edificio estarán centralizados a través del cableado vertical (backbone) hacia el cuarto de telecomunicaciones.

Se ha determinado ubicar en el cuarto de telecomunicaciones dos gabinetes cerrados de piso de 182,88 cm (72”), los cuales deben ser provistos de iluminación propia, tomas eléctricas, ventilador y además poseer llave de seguridad, conjuntamente con esto, deben incluir los organizadores de cable de 48,26 cm (19”) tanto verticales como horizontales.

En el gabinete Nº 1 se utilizará 1 patch panel de 48 puertos para recibir el cableado UTP categoría 6 desde los diferentes puestos de trabajo del sexto y séptimo piso permitiendo así la interconexión con el switch cisco catalyst 4507R mediante patch cords flexibles categoría 6, el cual operará como switch principal y en el que convergerán todos los switchs secundarios de los diferentes pisos, con cables de fibra óptica multimodo de cuatro hilos con conectores SC hacia los puertos SFP del switch principal, centralizando así la administración de la red hacia el cuarto de telecomunicaciones.

En la *figura Nº 2.20* se muestra la ubicación de equipos activos, patch panels, organizadores y su posición específica en el rack designado para la red de datos.

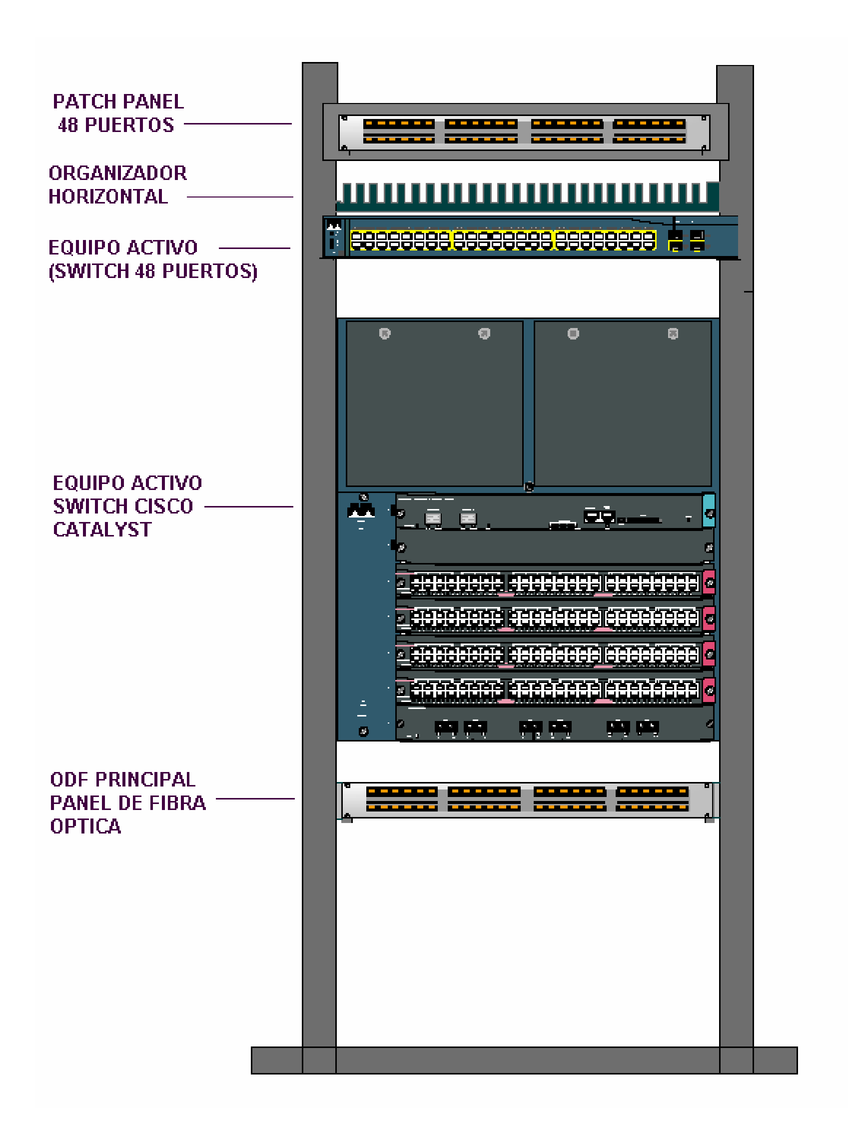


FIGURA Nº 2.20 GABINETE 1 (RACK PARA DATOS) DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

En el gabinete Nº 2 se utilizarán 2 Patch Panels de 48 puertos para terminar las montantes telefónicas que vienen desde los diferentes pisos, mediante cable multipar categoría 6 de 50 pares y que a su vez serán conectados a la PBX marca NEC a través de patch cords flexibles categoría 6 de 7,62 cm (3”). Este diseño de cableado para la red de voz es el más adecuado tecnológicamente y el que responde apropiadamente al concepto de cableado estructurado, ya que permite la máxima sencillez para convertir una toma de datos a telefonía y viceversa si fuese necesario.

En la *figura Nº 2.21* se muestra la ubicación de equipos activos en el rack designado para la red de voz, patch panels, organizadores y su posición específica.

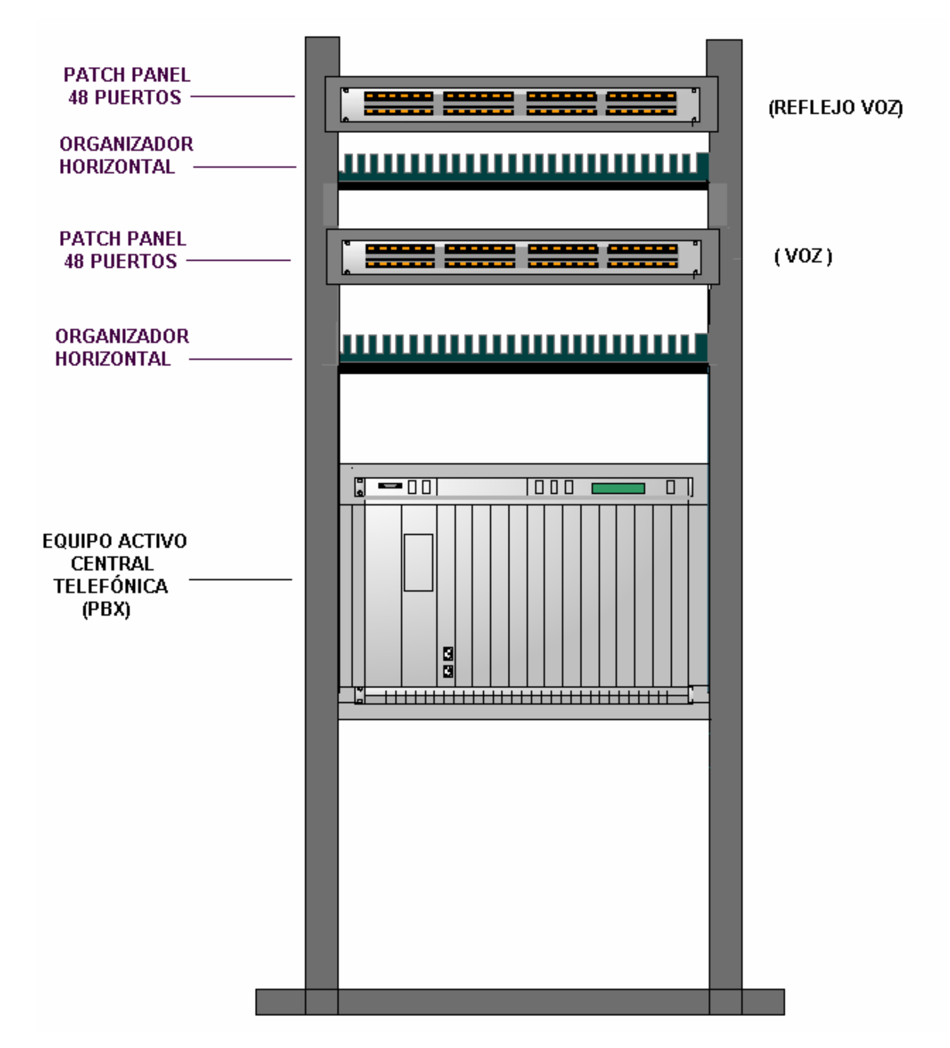


FIGURA Nº 2.21 GABINETE 2 (RACK PARA VOZ) DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

En este cuarto se albergarán los servidores de red, DHCP, de correo y servidor de backup (respaldos).

El cuarto de telecomunicaciones debe poseer tomas eléctricas dedicadas de 3 hilos (polarizadas con protección a tierra) además deben tener un sistema de respaldo de energía el cual será provisto por UPS.

Con referencia a las tomas eléctricas para el cuarto de telecomunicación se ha dispuesto un número determinado de tomas eléctricas tanto normales como polarizadas, las cuales se especifican en el *cuadro Nº 2.15.*

Para la disposición física de los equipos se ha determinado los siguientes parámetros:

- Los racks deben contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del rack o gabinete.
- Todos los racks y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.
- La tornillería debe ser métrica M6.
- Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.

El cuarto de telecomunicaciones deberá incluir espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones en base a la norma ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

Como parámetro importante se debe evitar la interferencia electromagnética, razón por la cual, la ruta del cableado de UTP no debe pasar por cables de corriente alterna y si lo hace deben estar a un mínimo de 13 cm. para cables con 2KVA o menos; a 30 cm para cables de hasta 5 KVA; además deberán estar a una distancia de 91 cm si los cables eléctricos sobrepasan los 5KVA.

En caso de que el ducto tenga que cruzar por luminarias fluorescentes, se lo realizará en forma perpendicular a ésta y al menos a 12 cm de distancia.
Además se prevé que todo ducto de cableado deberá encontrarse alejado por lo menos a 1.2 metros de equipos como ventiladores, aires acondicionados o calentadores.

Con referencia a la altura del cielo raso tomada desde el piso se ha determinado que sea de 2.5 metros.

El piso del cuarto de telecomunicaciones debe soportar una carga de 2.4 KPa

El cuarto de telecomunicaciones poseerá dos puertas de ingreso, una de ellas para el área frontal y otra para el área posterior, con puertas de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales. Estas puertas deben ser provistas de sistema de seguridad, ya sean éstas con código de ingreso o con sistema de lectura de huellas digitales de tal manera que sólo el personal autorizado pueda tener acceso a este cuarto.

Cómo parámetro importante el piso será de concreto (loza) recubierto por baldosa para evitar electricidad estática y minimizar el nivel de polvo, lo cual podría provocarse si éste fuera de alfombra.

Se debe tomar muy en cuenta que la temperatura del cuarto de telecomunicaciones, debido a los equipos que en él residen, debe mantenerse estable en todo momento entre los 18º y 24º C y la humedad relativa entre 30% y 55% y además debe realizarse un cambio de aire por hora. De esta manera los equipos trabajarán en óptimas condiciones. Para ello se convendrá utilizar un sistema de aire acondicionado acorde con los requerimientos antes mencionados.

Como parámetros finales se tomará en cuenta que el cuarto esté libre de inundaciones de tal manera que no debe pasar ninguna tubería alrededor o sobre el cuarto.

Finalmente deberá existir un sistema de iluminación de emergencia en caso de producirse una falla en el sistema de iluminación principal.

2.6 UBICACIÓN DE CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES

En base a los datos obtenidos se ha dispuesto distribuir cinco closet de telecomunicaciones tal y como se muestra en el cuadro Nº 2.20, cada uno de ellos abastecerá tanto al piso en el cual se encuentra ubicado el closet como al piso inferior, estos closets de telecomunicaciones estarán dispuestos junto al ducto de cableado vertical.

DISTRIBUCIÓN DE CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES POR PISOS

PISO	CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES
11	CT Nº 5 (11vo piso)
10	
9	CT Nº 4 (9vo piso)
8	
7	CUARTO DE TELECOMUNICAIONES (7mo piso)
6	
5	CT Nº 3 (5to piso)
4	
3	CT Nº 2 (3er piso)
2	
1	CT Nº 1 (1er piso)
PB	

CUADRO Nº 2.20 DISTRIBUCIÓN DE CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES POR PISOS

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

Para un mejor entendimiento de la distribución de los closets de telecomunicaciones se muestra la *figura Nº 2.22* en donde se especifica la ubicación de cada closet de telecomunicaciones en los diferentes pisos del edificio. Se debe tomar en cuenta que desde el cuarto de telecomunicaciones se abastecerá también a dos pisos (séptimo y sexto piso).
La figura Nº 2.23 muestra la disposición del closet de telecomunicaciones en el piso. (Todos los closets de telecomunicaciones tendrán la misma ubicación).

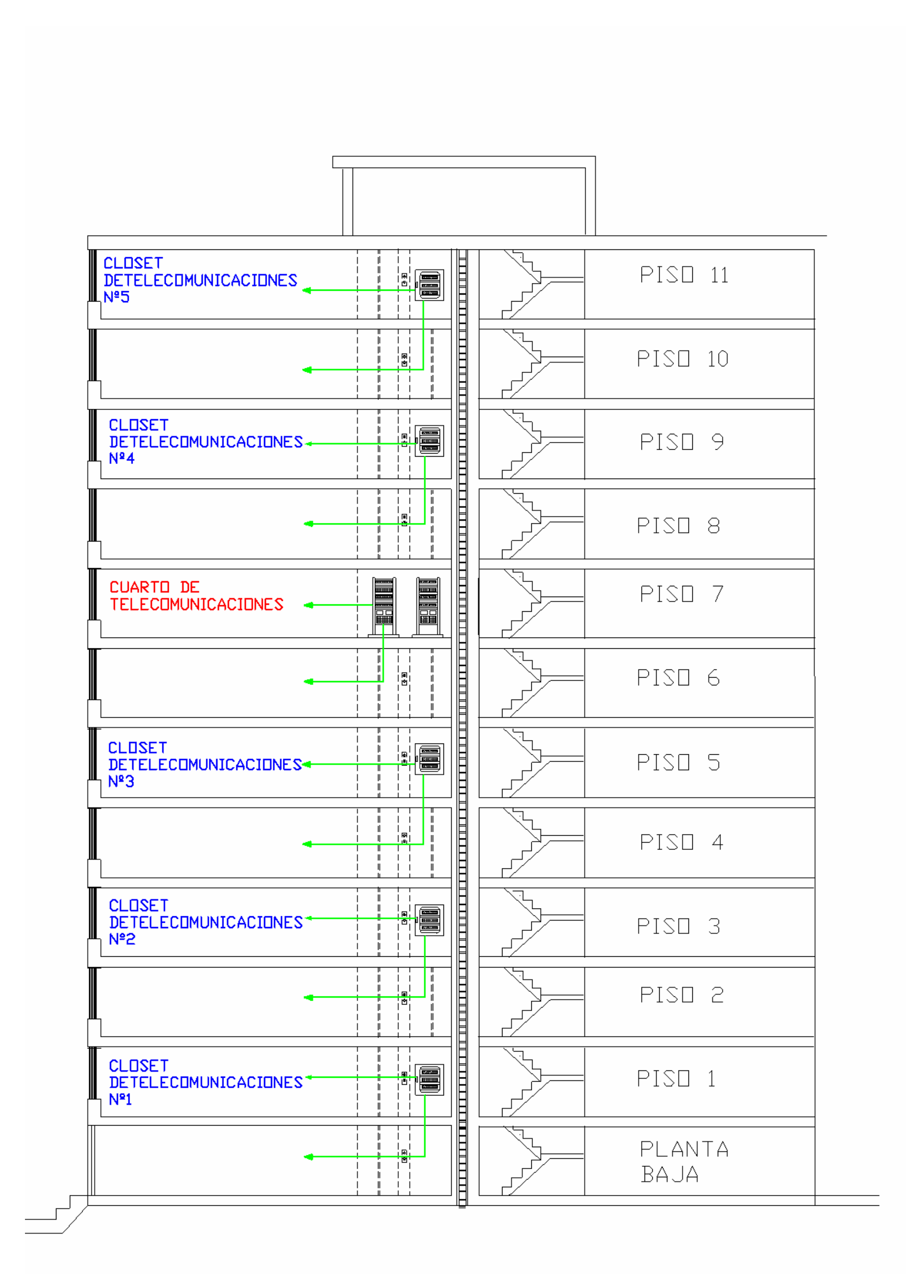


FIGURA Nº 2.22 DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES POR PISOS

Elaborado por: Los Autores

La figura Nº 2.23 muestra la disposición del closet de telecomunicaciones en el piso. Esta figura se aplica para todos los closets de telecomunicaciones debido a que su ubicación física será la misma en todos los casos.

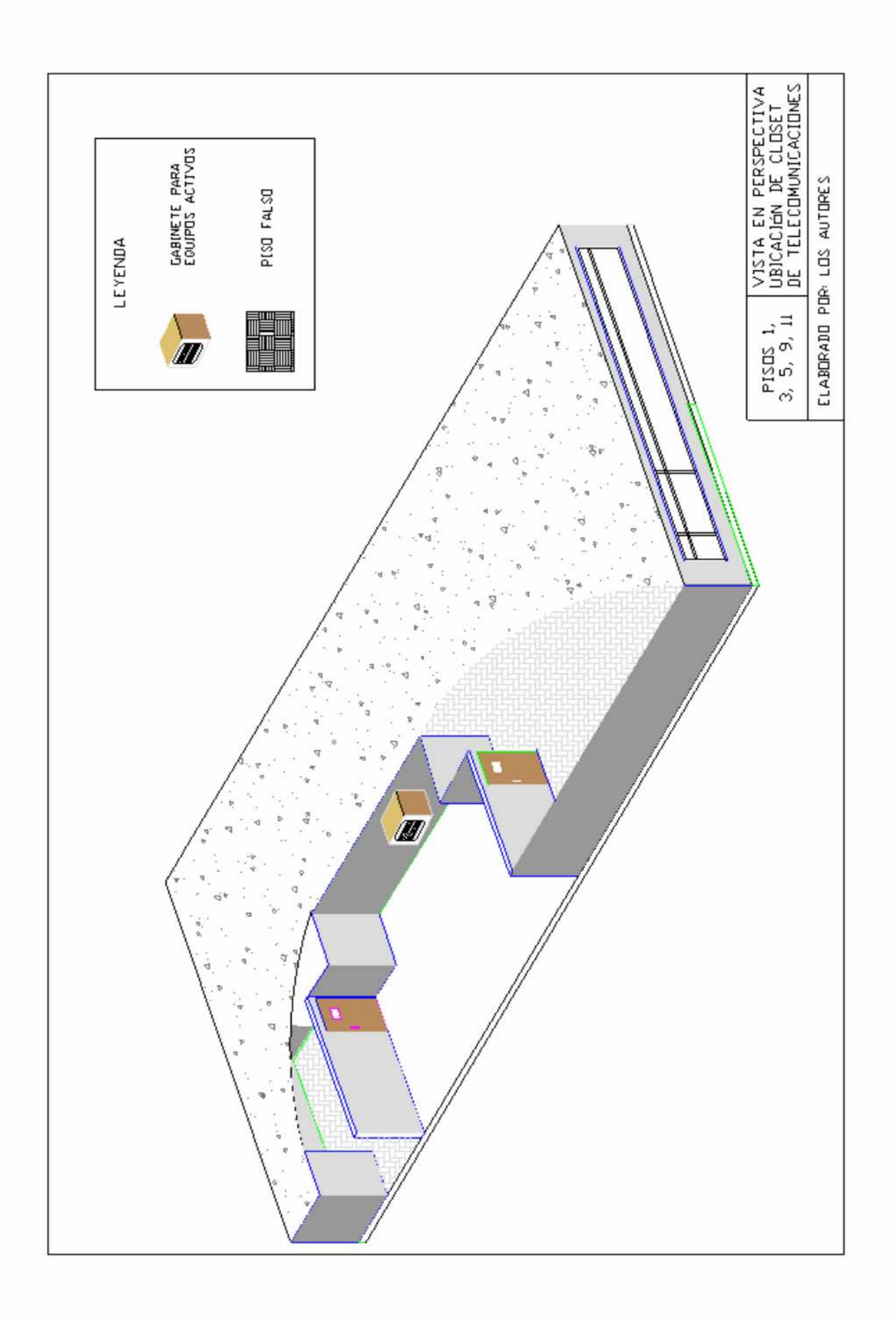


FIGURA Nº 2.23 UBICACIÓN DE CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES POR PISOS

Elaborado por: Los Autores

2.6.1 DETALLE TÉCNICO DE CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES

2.6.1.1 Closet de telecomunicaciones Nº 1

Con referencia al cuadro Nº 2.6 y al cuadro Nº 2.20 se ha determinado que el CT Nº 1 ubicado en el primer piso estará conformado por 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 destinados para la red de voz, 1 patch panel de 48 puertos RJ-45 categoría 6 para la red de datos, 3 organizadores horizontales de 48,26 cm (19"), 1 switch de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image para fibra óptica. Además 2 Puertos 1000 BASE SX, con soporte para VoIP, Wireles Access, Video Vigilancia, QoS, ACL´s, IP Routing, Management System y por último un panel para fibra óptica ODF.

En la *figura Nº 2.24* se muestra la ubicación de cada equipo en el gabinete.

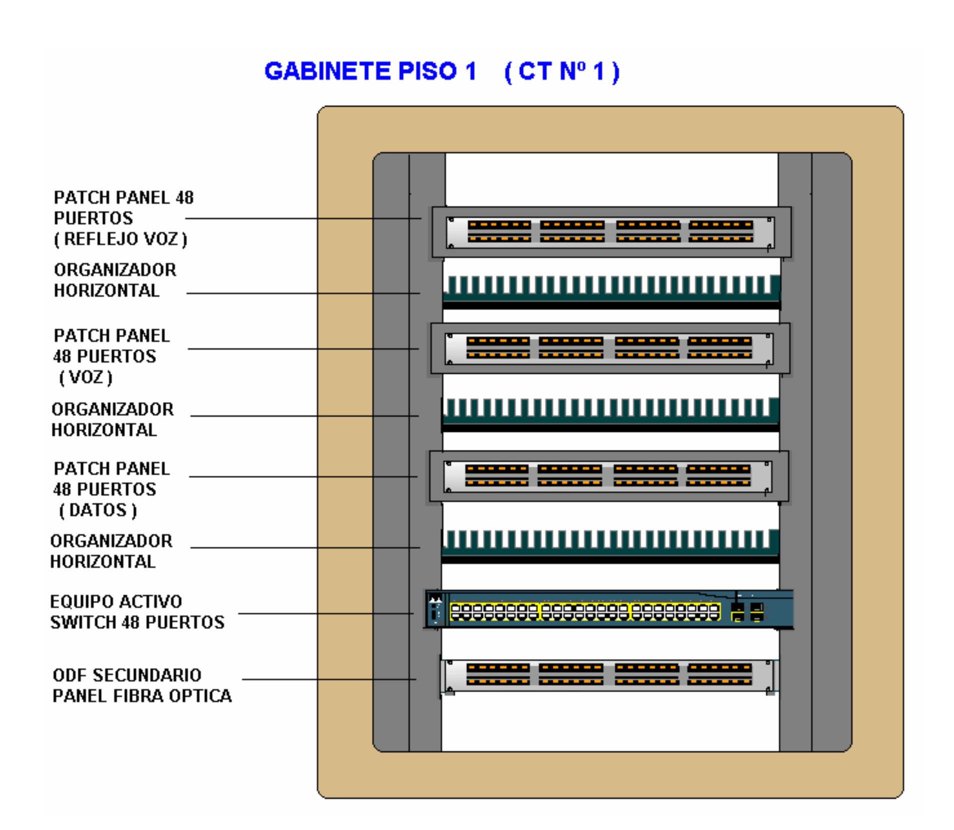


FIGURA Nº 2.24 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Nº 1

2.6.1.2 Closet de telecomunicaciones Nº 2

Con referencia al cuadro Nº 2.6 y al cuadro Nº 2.20 se ha determinado que el CT Nº 2 ubicado en el tercer piso estará conformado por 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 destinados para la red de voz, 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 para la red de datos, 3 organizadores horizontales de 48,26 cm (19"), 1 switch de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image para fibra óptica. Además Dos Puertos 1000 BASE SX, con soporte para VoIP, Wireles Access, Video Vigilancia, QoS, ACL´s, IP Routing, Management System. y por último un panel para fibra óptica ODF. 1 switch de 24 puertos con las mismas características.

En la *figura Nº 2.25* se muestra la ubicación de cada equipo en el gabinete.

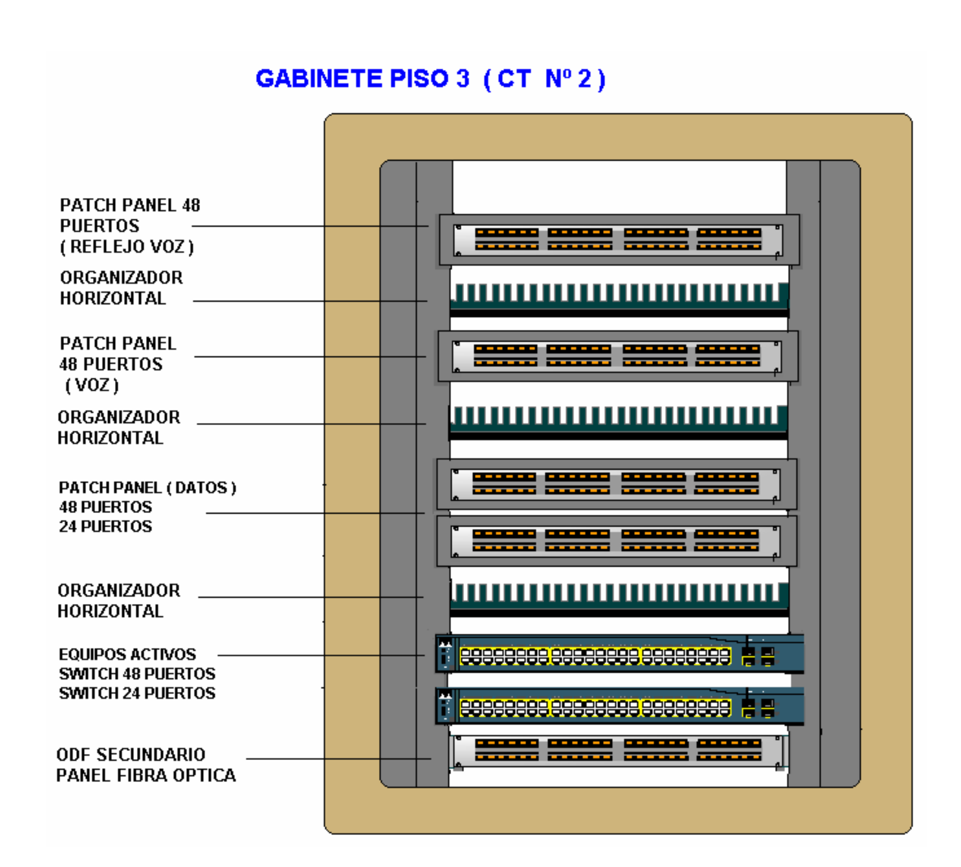


FIGURA Nº2.25 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Nº 2

2.6.1.3 Closet de telecomunicaciones Nº 3

Con referencia al cuadro Nº 2.6 y al cuadro 2.20 se ha determinado que el CT Nº 3 ubicado en el quinto piso estará conformado por 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 destinados para la red de voz, 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 para la red de datos, 3 organizadores horizontales de 48,26 cm (19"), 1 switch de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image para fibra óptica. Además Dos Puertos 1000 BASE SX, con soporte para VoIP, Wireles Access, Video Vigilancia, QoS, ACL´s, IP Routing, Management System. y por último un panel para fibra óptica ODF. 1 switch de 24 puertos con las mismas características.

En l*a figura Nº 2.26* se muestra la ubicación de cada equipo en el gabinete.

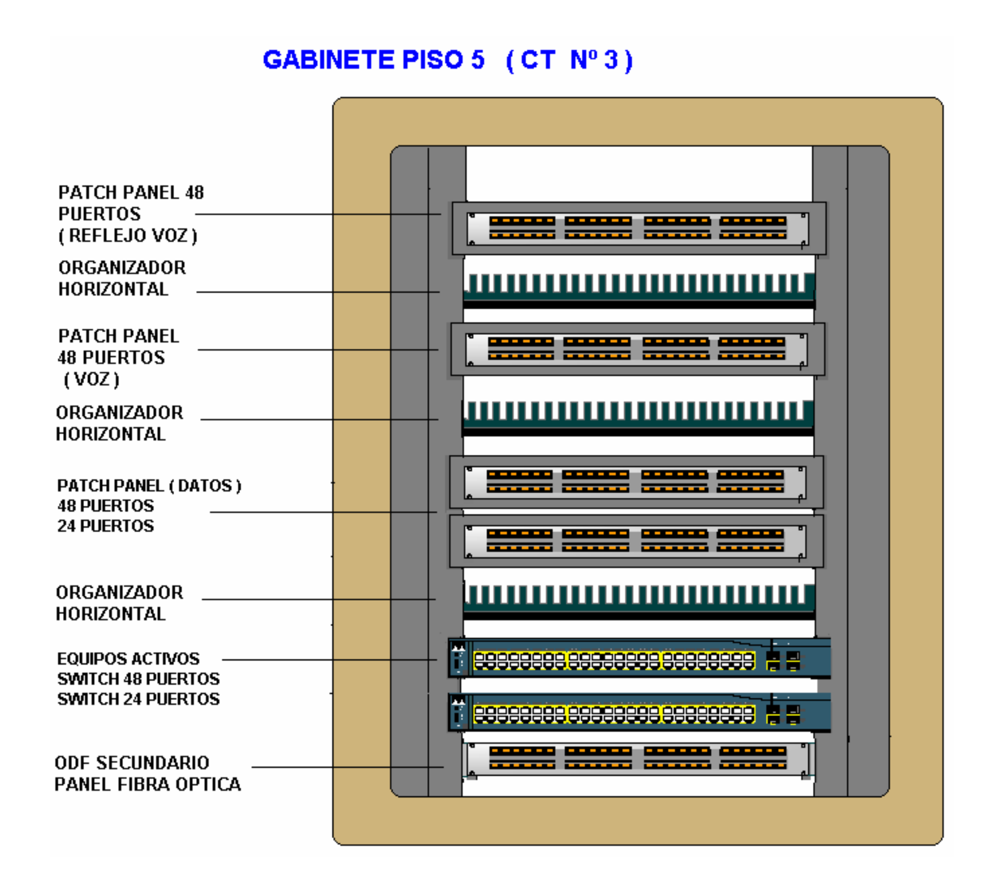


FIGURA Nº 2.26 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Nº 3

2.6.1.4 Closet de telecomunicaciones Nº 4

Con referencia al cuadro Nº 2.6 y al cuadro 2.20 se ha determinado que el CT Nº 4 ubicado en el noveno piso estará conformado por 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 destinados para la red de voz, 1 patch panel de 48 puertos RJ-45 categoría 6 para la red de datos, 3 organizadores horizontales de 48,26 cm (19"), 1 switch de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image para fibra óptica. Además 2 Puertos 1000 BASE SX, con soporte para VoIP, Wireles Access, Video Vigilancia, QoS, ACL´s, IP Routing, Management System. y por último un panel para fibra óptica ODF.

En la *figura Nº 2.27* se muestra la ubicación de cada equipo en el gabinete.

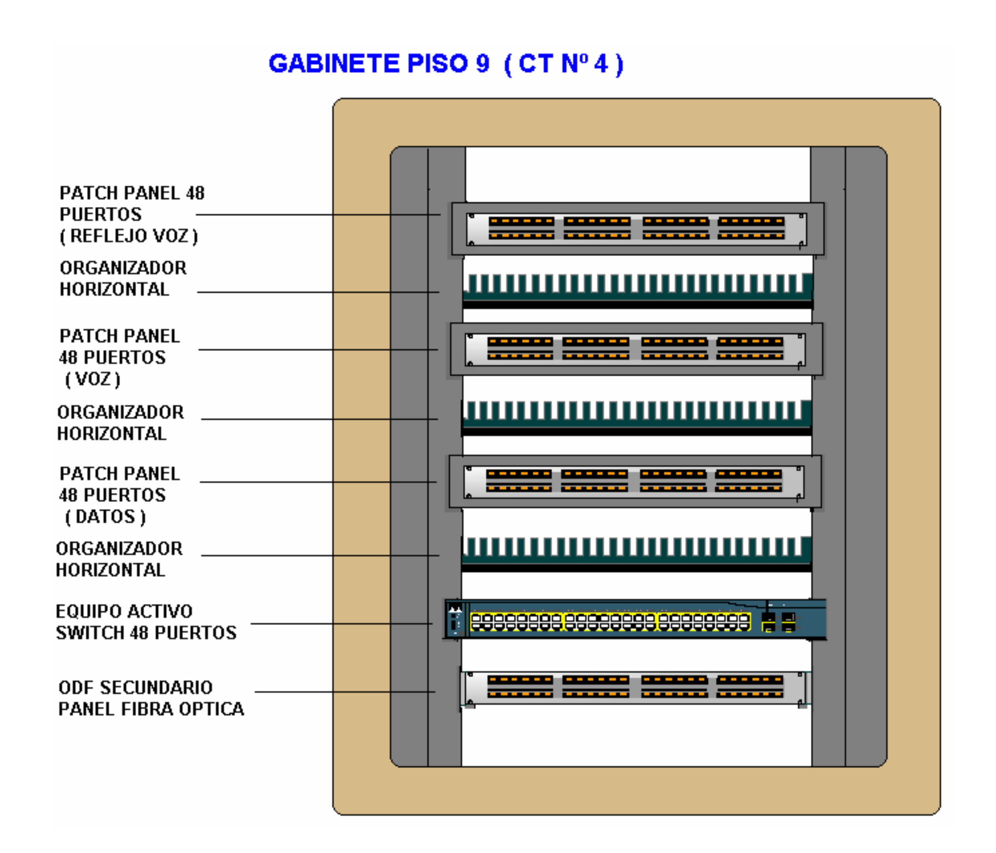


FIGURA Nº 2.27 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Nº 4

2.6.1.5 Closet de telecomunicaciones Nº 5

Con referencia al cuadro Nº 2.6 y al cuadro Nº 2.20 se ha determinado que el CT Nº 5 ubicado en el onceavo piso estará conformado por 2 patch panels de 48 puertos RJ-45 categoría 6 destinados para la red de voz, 1 patch panel de 48 puertos RJ-45 categoría 6 para la red de datos, 3 organizadores horizontales de 48,26 cm (19”), 1 switch de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image para fibra óptica. Además 2 Puertos 1000 BASE SX, con soporte para VoIP, Wireles Access, Video Vigilancia, QoS, ACL´s, IP Routing, Management System. y por último un panel para fibra óptica ODF.

En la *figura Nº 2.28* se muestra la ubicación de cada equipo en el gabinete

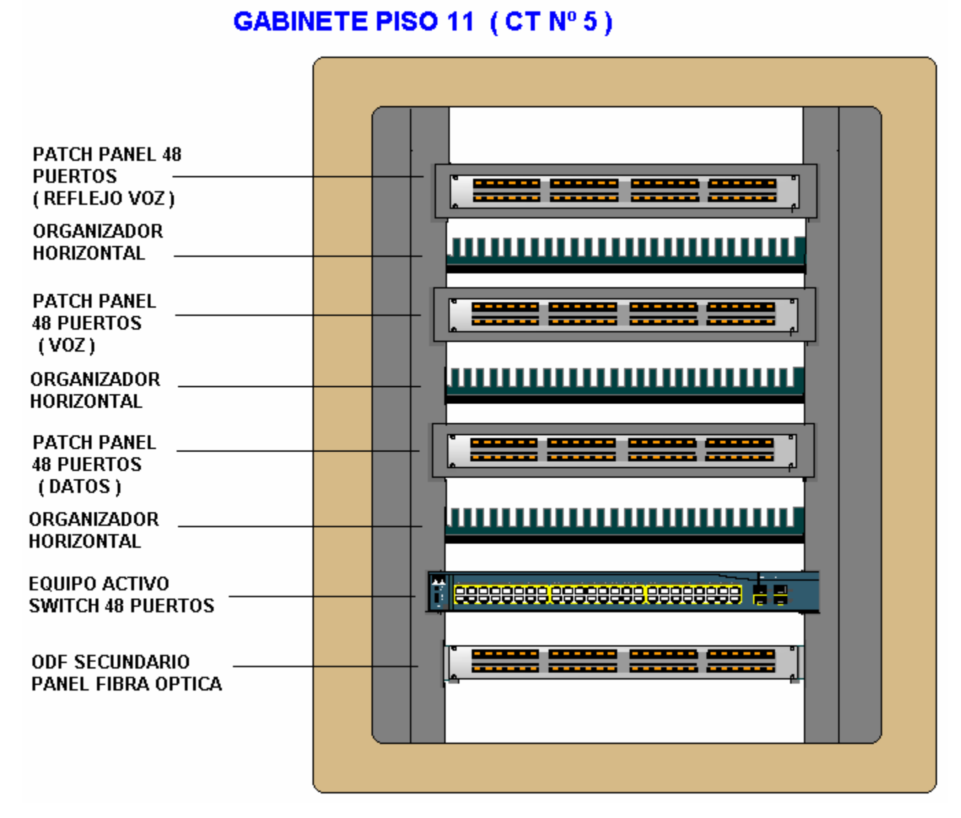


FIGURA Nº 2.28 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN CLOSET DE TELECOMUNICACIONES Nº 5

2.7 UBICACIÓN DE CABLEADO VERTICAL

El cableado vertical será dispuesto a través de un ducto ubicado a un extremo de las gradas que a su vez se encuentra ubicado en el centro del edificio tal y como se describe en la *figura Nº 2.29* de cableado vertical (backbone).

El cableado vertical (backbone) se ha establecido con fibra óptica multimodo de cuatro hilos para interconectar los diferentes ambientes con uplink de fibra óptica.

La fibra óptica será tendida a través de ductos de de 10,16 cm (4”). cabe destacar que estos ductos deben contar con sistema de propagación de incendios “firestops” para cableado vertical desde los diferentes closets de telecomunicaciones ubicados en el primer piso, tercer piso, quinto piso, noveno piso y onceavo piso hasta llegar al séptimo piso del edificio, donde se encuentra ubicado el cuarto de telecomunicaciones, centralizando de esta manera las comunicaciones hacia dicho cuarto y a su vez mediante esta disposición se conforma una configuración tipo estrella para el cableado estructurado.

Para el cableado vertical de voz se ha dispuesto utilizar cable multipar categoría 6 de 50 pares que se tenderá desde el cuarto de telecomunicaciones hacia los closets de telecomunicaciones ubicados en los diferentes pisos tal y como se especifica en la *figura Nº 2.29* .

Para un mejor entendimiento de conexiones se presenta el diagrama unifilar de cableado vertical referente a la red de datos, el cual se muestra en la *figura Nº 2.30* y el diagrama unifilar para cableado vertical de la red de voz en la *figura Nº 2.31.*

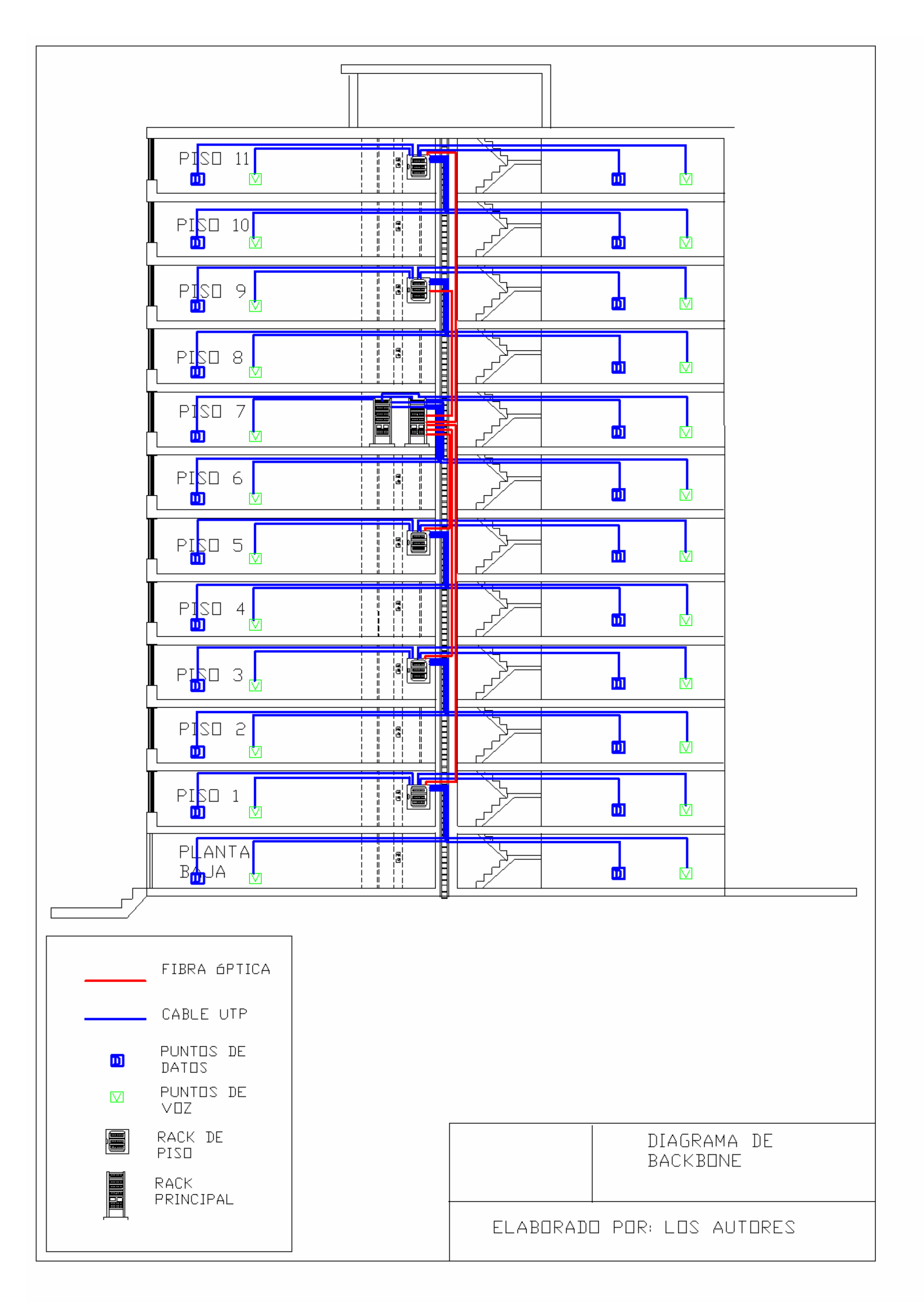


FIGURA Nº 2.29 UBICACIÓN DE BACKBONE EN EL EDIFICIO "PLAZA LAVI"

Elaborado por: Los Autores

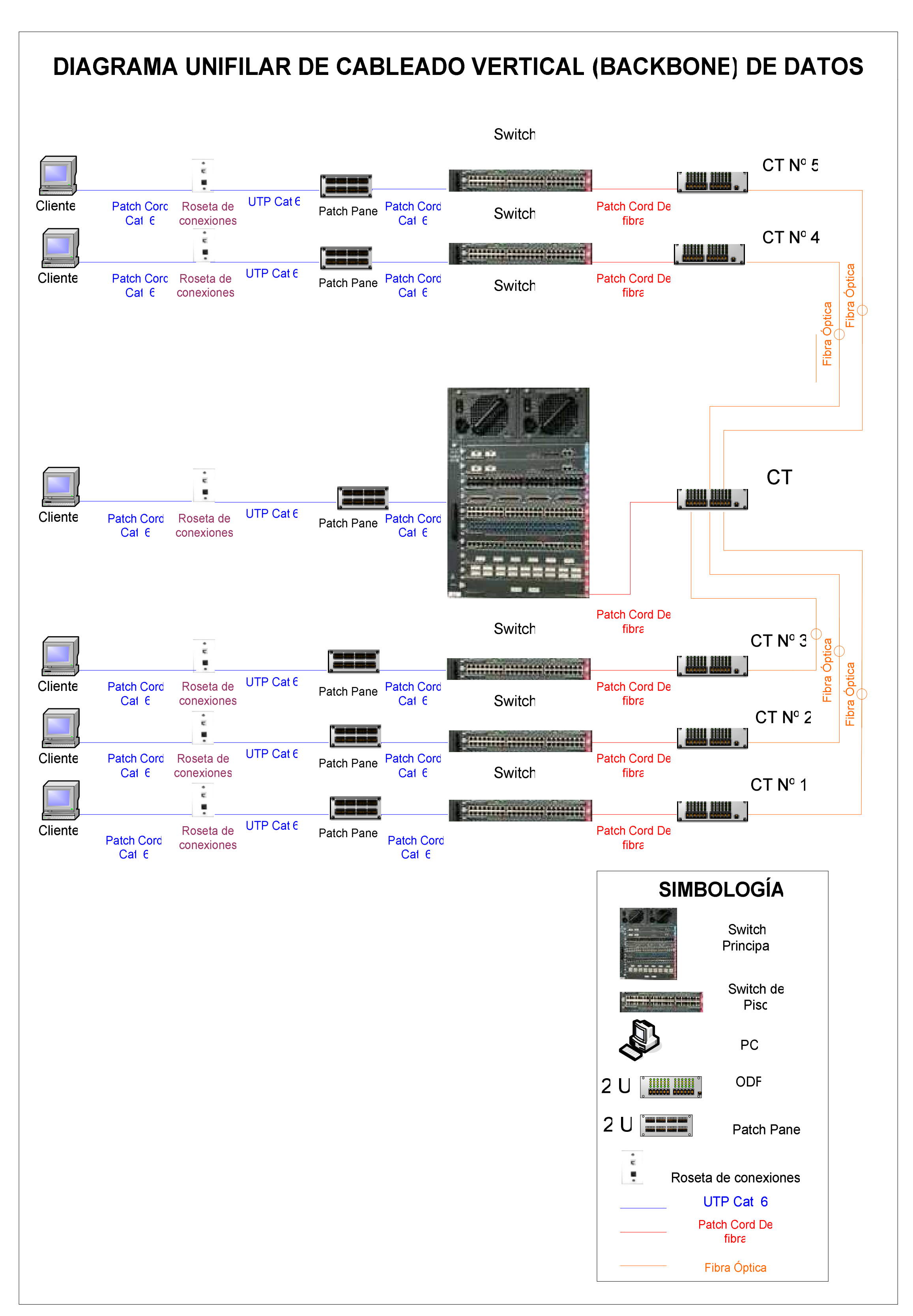


FIGURA Nº 2.30 DIAGRAMA UNIFILAR DE CABLEADO VERTICAL (BACKBONE) DE DATOS

Elaborado por: Los Autores

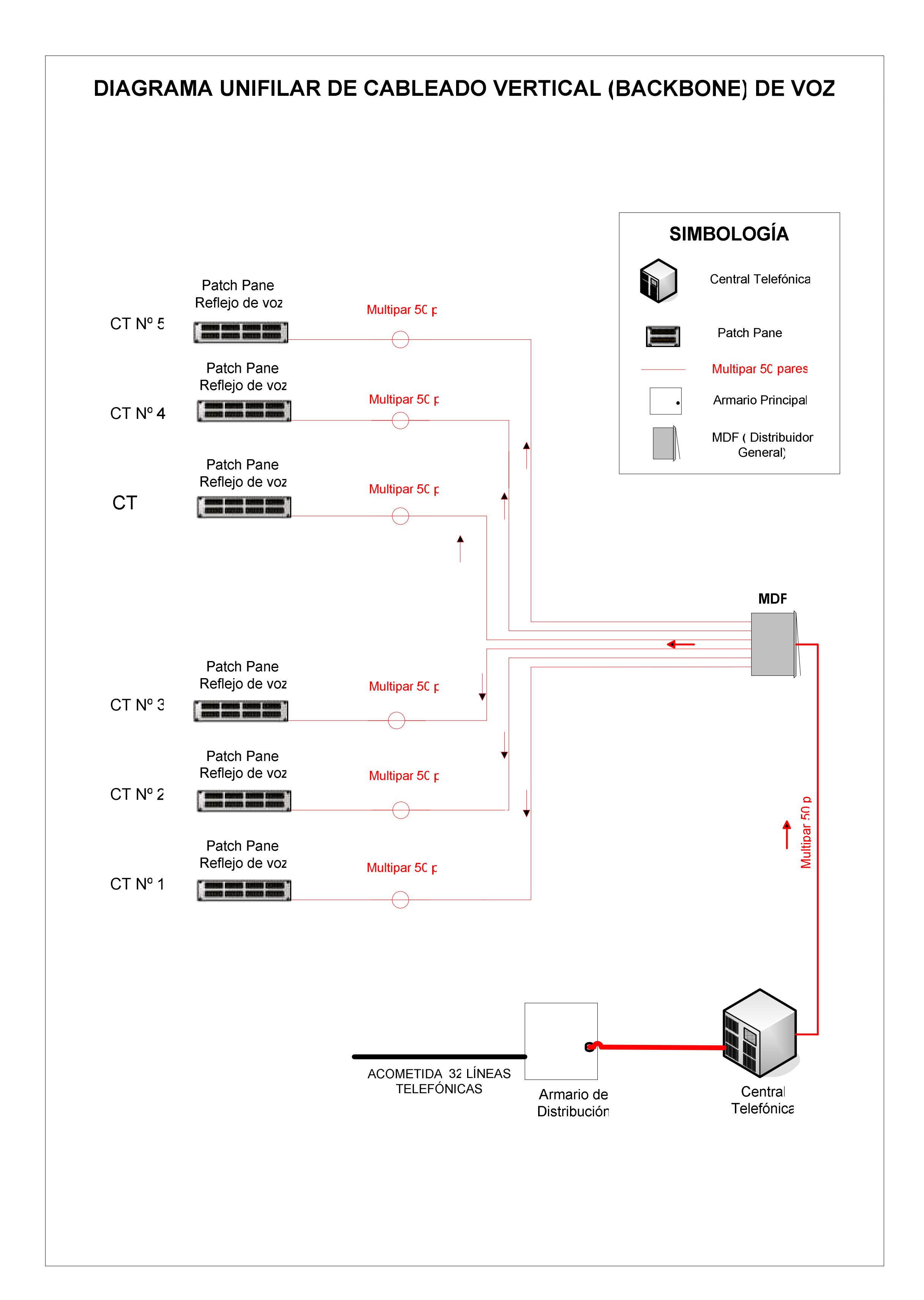


FIGURA Nº 2.31 DIAGRAMA UNIFILAR DE CABLEADO VERTICAL (BACKBONE) DE VOZ

Elaborado por: Los Autores

2.8 UBICACIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal se ha definido en base a los requerimientos actuales y futuros de la empresa y tomando en cuenta el desarrollo tecnológico que se tendrá en futuros años, para esto se empleará cable UTP sólido categoría 6 el cual nos permitirá tener mayor velocidad de transmisión con tecnología Gigabit ethernet a una frecuencia de 250MHz.

Este cable será conducido mediante bandejas metálicas a través del cielo falso para acceder tanto a la parte frontal de cada piso como para su parte posterior, desde allí se utilizará tubería conduit de 190,5 mm (¾ de pulgada) y 25,4 mm (1 pulgada) según la cantidad de cables UTP que por ella circulen, tomando en cuenta que se necesitarán cajas de paso para no exceder el número de curvaturas de la tubería, dicha tubería estará posicionada a través del cielo falso de cada piso y por la pared mediante canaleta plástica decorativa hasta llegar a una altura de 30 cm del piso aproximadamente terminando en cajas sobrepuestas para faceplates en las cuales se encuentran los cajetines de conexión con jacks RJ-45 categoría 6.

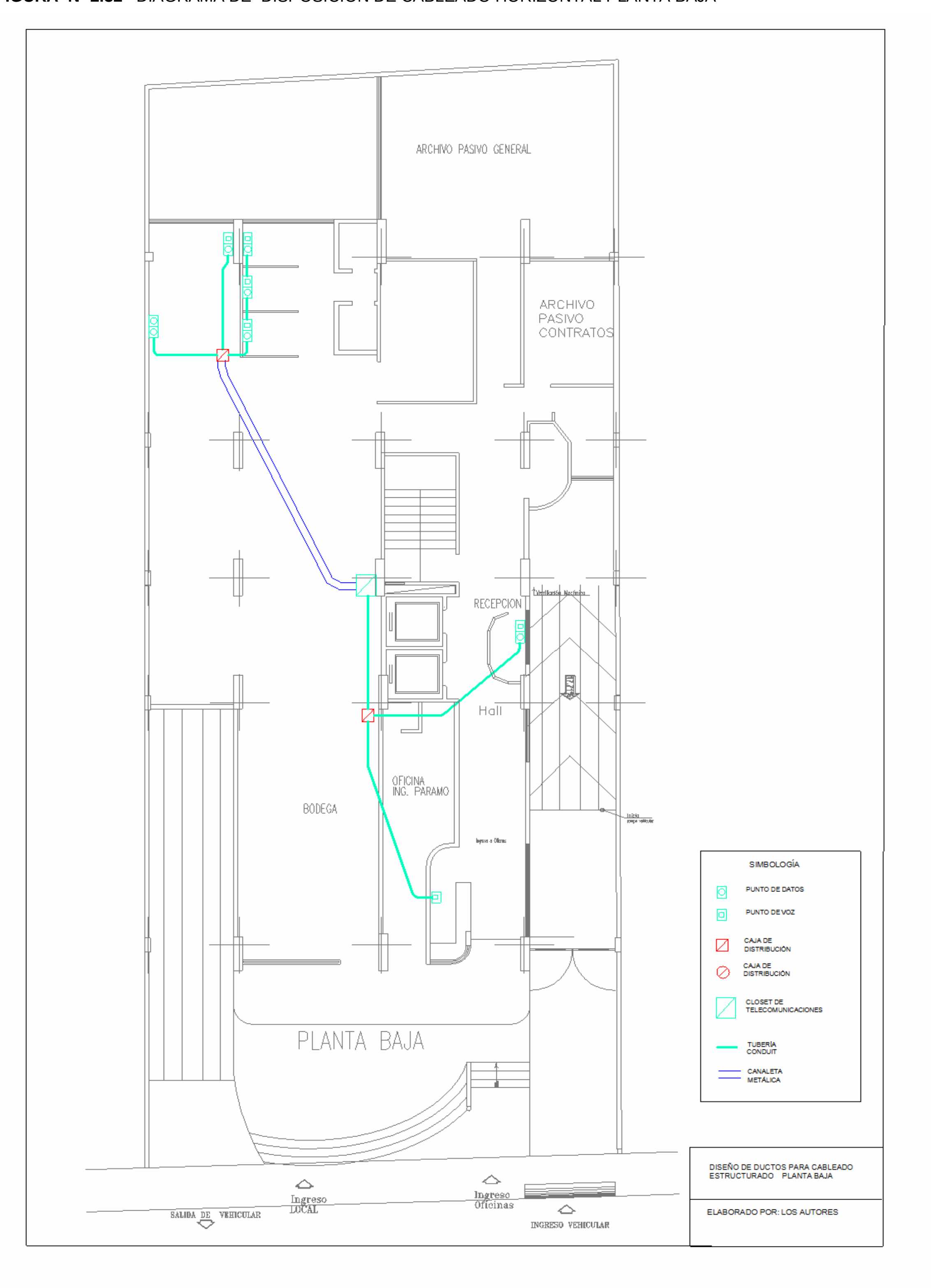
Las tomas estarán bien identificadas tanto para voz como para datos. Cada uno de estos cables interconectará el panel de parcheo del closet de telecomunicaciones por piso con las diferentes placas terminales situadas en los puestos de trabajo.

En cada puesto de trabajo se tendrá el acceso a los puntos de red de la siguiente manera: en el caso de la red de datos mediante patch cords de cable flexible UTP de 8 hilos categoría 6 con conectores RJ-45 cat 6 certificados de fábrica y para tener acceso a los puntos de voz se utilizará patch cords telefónicos con conectores RJ-11 los cuales no tienen ningún inconveniente en conectarse con los jacks RJ-45.

Una vez establecidos todos estos parámetros se presenta a continuación los diagramas de cableado horizontal por piso en donde se especifica la ubicación de toda la tubería por la cual se realizará el cableado desde el panel de parcheo hasta cada puesto de trabajo

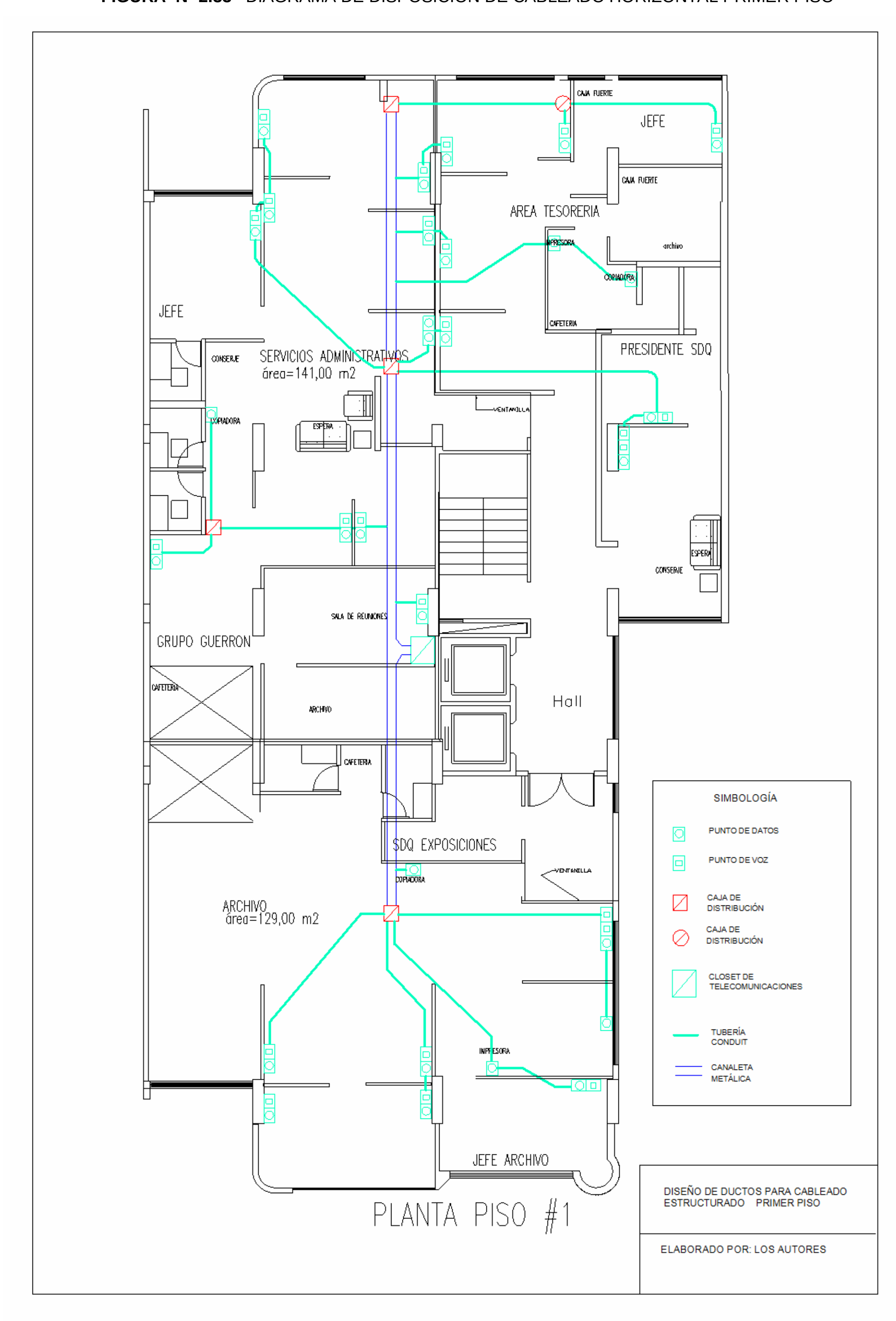
2.8.1 CABLEADO HORIZONTAL PLANTA BAJA

FIGURA Nº 2.32 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL PLANTA BAJA



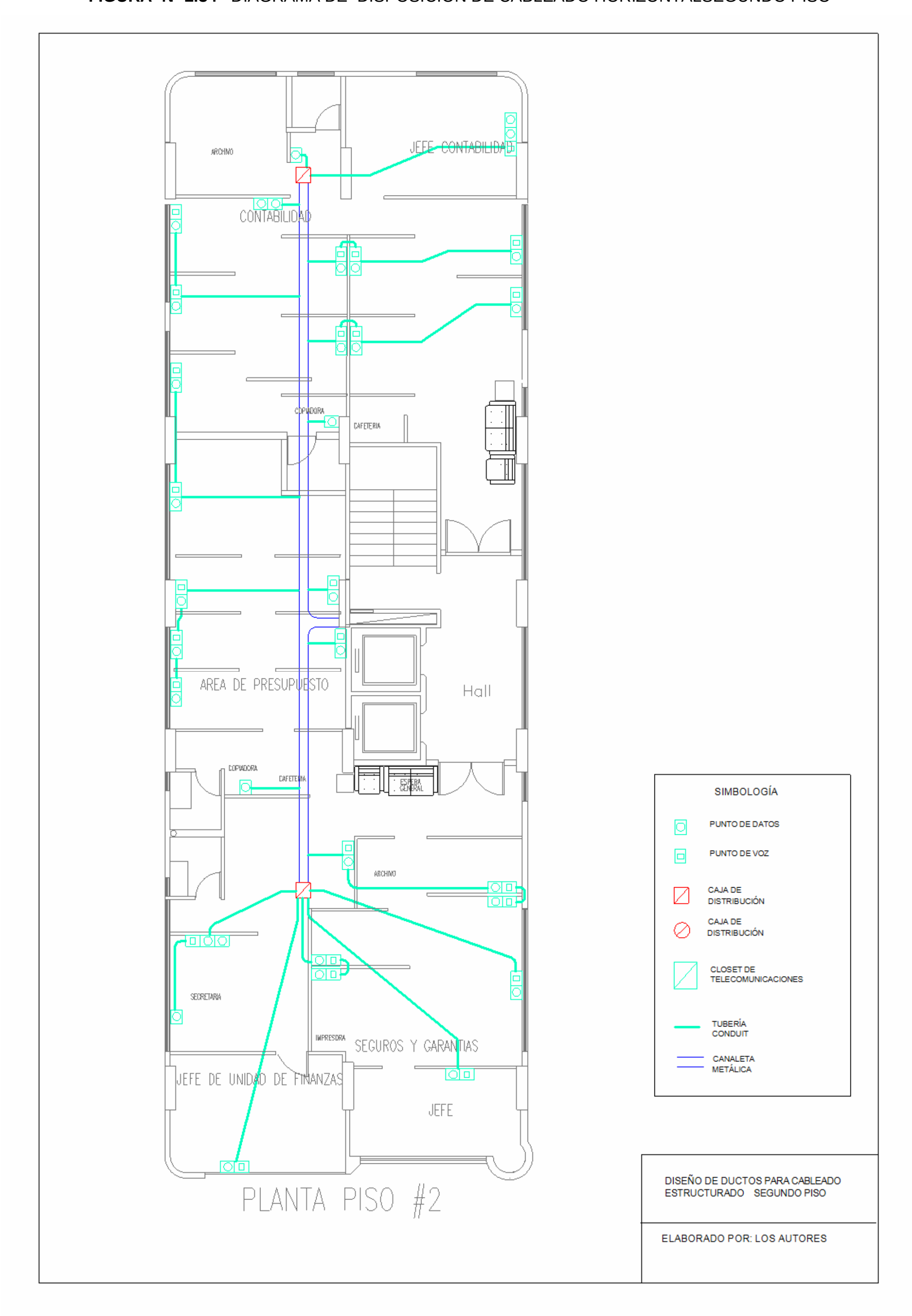
2.8.2 CABLEADO HORIZONTAL PRIMER PISO.

FIGURA Nº 2.33 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL PRIMER PISO



2.8.3 CABLEADO HORIZONTAL SEGUNDO PISO.

FIGURA Nº 2.34 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTALSEGUNDO PISO



2.8.4 CABLEADO HORIZONTAL TERCER PISO.

FIGURA Nº 2.35 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL TERCER PISO

JEFE DE UNIDAD ADMINISTRATIVA
IMPRESORA
RECURSOS HUMANOS
SECRETARIA
ARCHIVO
Hall
CAFETERIA
COPIADORA
ESPERA GENERAL
IMPRESORA
PERSONAL
BIENESTAR SOCIAL
JEFE
PLANTA PISO #3

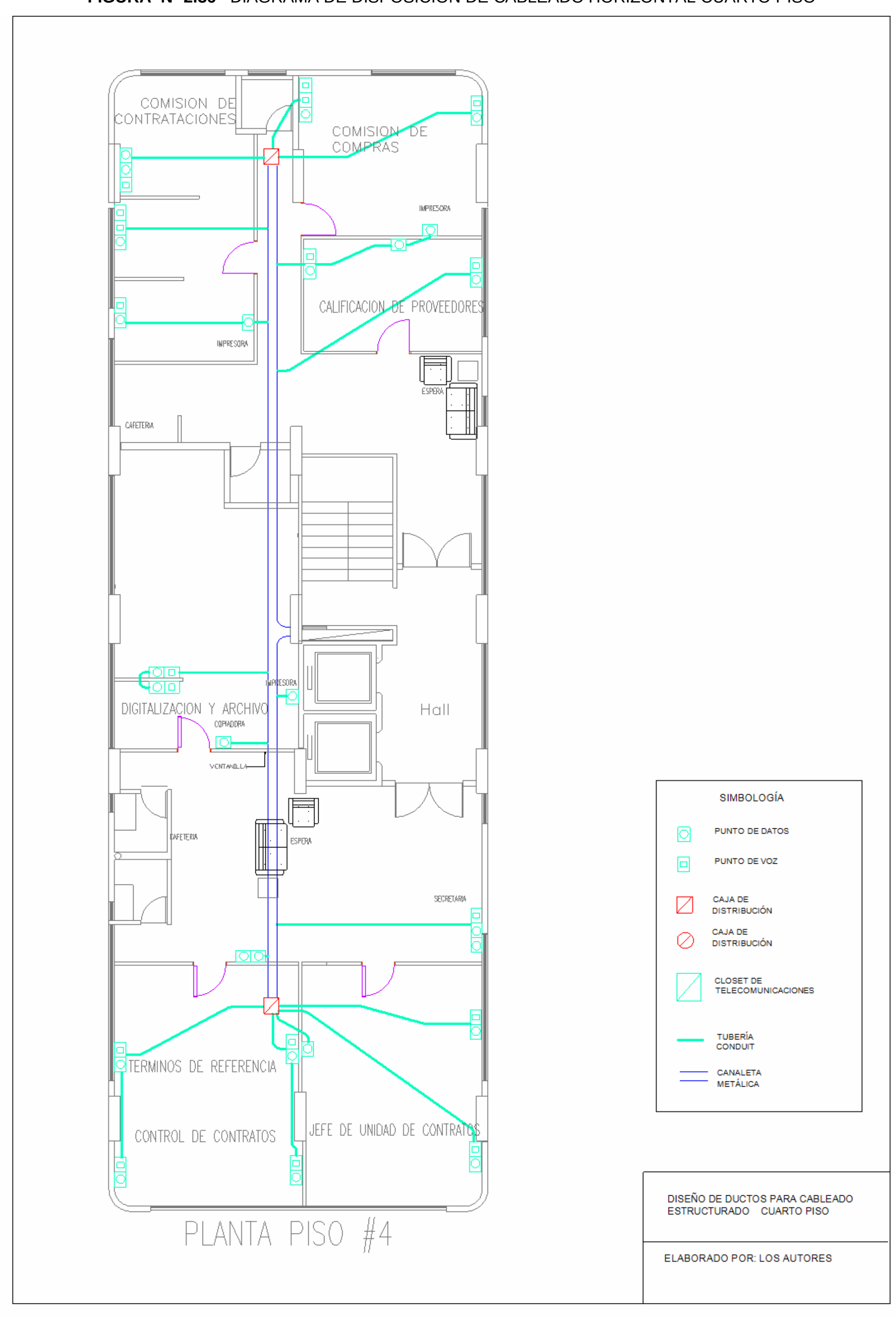
SIMBOLOGÍA
PUNTO DE DATOS
PUNTO DE VOZ
CAJA DE DISTRIBUCIÓN
CAJA DE DISTRIBUCIÓN
CLOSET DE TELECOMUNICACIONES
TUBERÍA CONDUIT
CANALETA METÁLICA

DISEÑO DE DUCTOS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO TERCER PISO
ELABORADO POR: LOS AUTORES

Elaborado por: Los Autores

2.8.5 CABLEADO HORIZONTAL CUARTO PISO.

FIGURA Nº 2.36 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL CUARTO PISO



Elaborado por: Los Autores

2.8.6 CABLEADO HORIZONTAL QUINTO PISO.

FIGURA Nº 2.37 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL QUINTO PISO

JEFE COMPRAS LOCALES
ARCHIVO
AUDITORIO APERTURA DE SOBRES
COPIADORA
SECRETARIA
ANALISTAS
IMPRESORA
CAFETERIA
CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO
Hall
COPIADORA
CAFETERIA
IMPRESORA
GENERAL ESPERA
UNIDAD DE PROTECCION AMBIENTAL
SECRETARIA
ESPACIOS LIBRES
ESPACIOS LIBRES
ESPECIALISTAS
JEFE UNIDAD PROTEC. AMBIENTE
PLANTA PISO #5

SIMBOLOGÍA
PUNTO DE DATOS
PUNTO DE VOZ
CAJA DE DISTRIBUCIÓN
CAJA DE DISTRIBUCIÓN
CLOSET DE TELECOMUNICACIONES
TUBERÍA CONDUIT
CANALETA METÁLICA

DISEÑO DE DUCTOS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO QUINTO PISO
ELABORADO POR: LOS AUTORES

Elaborado por: Los Autores

2.8.7 CABLEADO HORIZONTAL SEXTO PISO.

FIGURA Nº 2.38 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL SEXTO PISO

Elaborado por: Los Autores

2.8.8 CABLEADO HORIZONTAL SÉPTIMO PISO.

FIGURA Nº 2.39 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL SEPTIMO PISO

BODEGA EQUIPOS
BODEGA
MANTENIMIENTO
PARTES,
CABLEADO,CINTOTECA

MANTENIMIENTO
Y PASANTES

ARCHIVO DIGITAL
LICENCIAS DE
USO
AREA DE
PERIFERICOS

IMPRESORA

CAFETERIA

SISTEMAS

CENTRO DE COMPUTO
DATA CENTER SERVIDORES AS400

MICROONDAS E IMPRESORAS

CENTRAL TELEFONICA

Hall

CAFETERIA

PASANTES

COPIADORA

GENERAL
ESPERA

UNIDAD SISTEMAS

SECRETARIA

IMPRESORA

JEFE UNIDAD DE SISTEMAS

PLANTA PISO #7

SIMBOLOGÍA

PUNTO DE DATOS

PUNTO DE VOZ

CAJA DE DISTRIBUCIÓN

CAJA DE DISTRIBUCIÓN

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES

TUBERÍA CONDUIT

CANALETA METÁLICA

DISEÑO DE DUCTOS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO SÉPTIMO PISO

ELABORADO POR: LOS AUTORES

Elaborado por: Los Autores

2.8.9 CABLEADO HORIZONTAL OCTAVO PISO.

FIGURA Nº 2.40 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL OCTAVO PISO

JEFE UNIDAD CONTROL DE GESTION

UNIDAD CONTROL DE GESTION

Hall

UNIDAD LEGAL

JEFE DE UNIDAD LEGAL

PLANTA PISO #8

SIMBOLOGÍA

PUNTO DE DATOS

PUNTO DE VOZ

CAJA DE DISTRIBUCIÓN

CAJA DE DISTRIBUCIÓN

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES

TUBERÍA CONDUIT

CANALETA METÁLICA

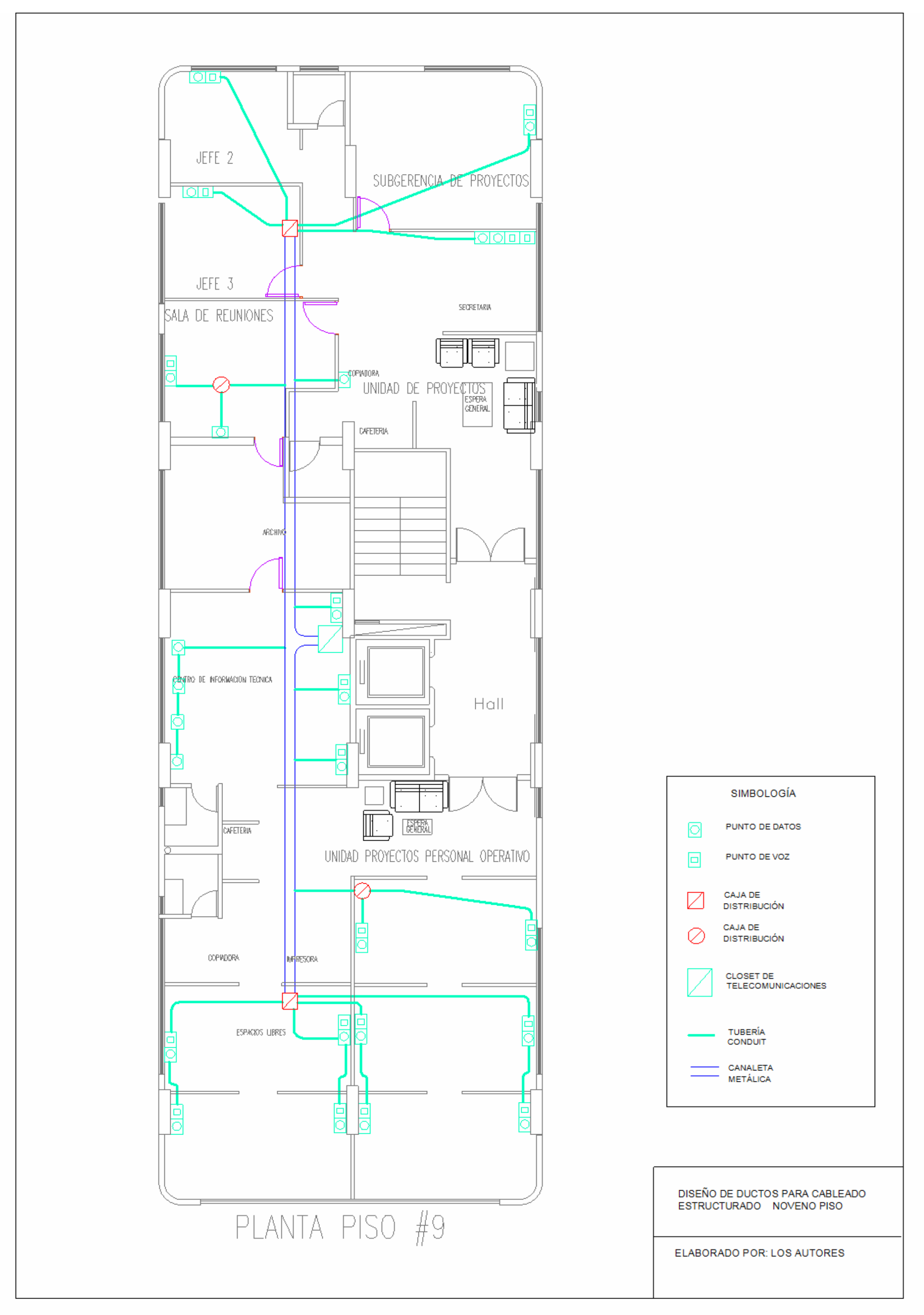
DISEÑO DE DUCTOS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO OCTAVO PISO

ELABORADO POR: LOS AUTORES

Elaborado por: Los Autores

2.8.10 CABLEADO HORIZONTAL NOVENO PISO

FIGURA Nº 2.41 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL NOVENO PISO



Elaborado por: Los Autores

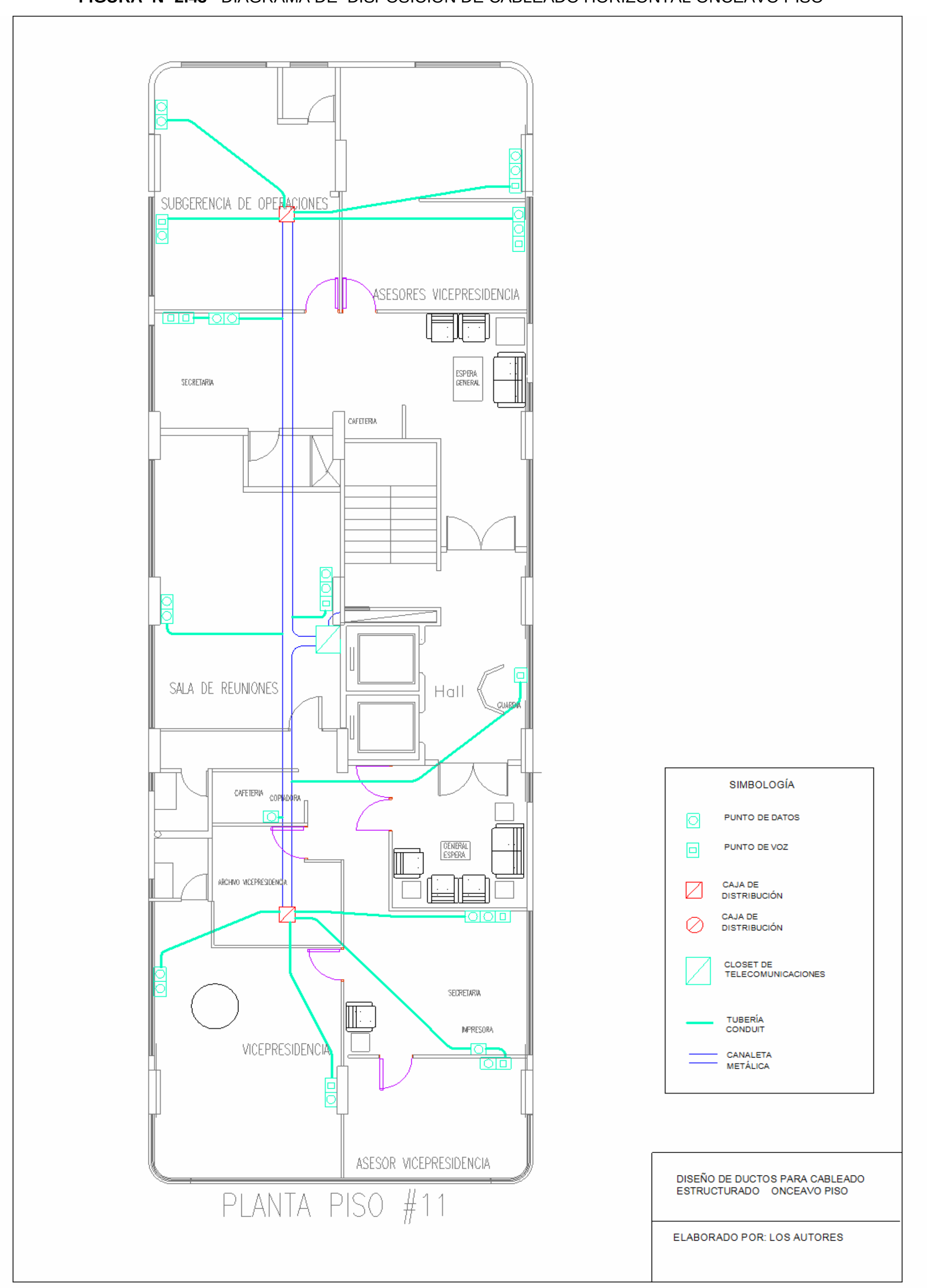
2.8.11 CABLEADO HORIZONTAL DÉCIMO PISO.

FIGURA Nº 2.42 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL DECIMO PISO

Elaborado por: Los Autores

2.8.12 CABLEADO HORIZONTAL ONCEAVO PISO.

FIGURA Nº 2.43 DIAGRAMA DE DISPOSICIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL ONCEAVO PISO



Elaborado por: Los Autores

2.9 DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS DE DISEÑO

Una vez elaborados los planos de cableado vertical y horizontal se presenta a continuación diagramas esquemáticos de diseño de cableado estructurado para la red de datos en el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL, partiendo de la conexión física entre equipos activos (switches) hacia los diferentes puestos de trabajo detallando a que dependencia proporcionará el servicio de red.

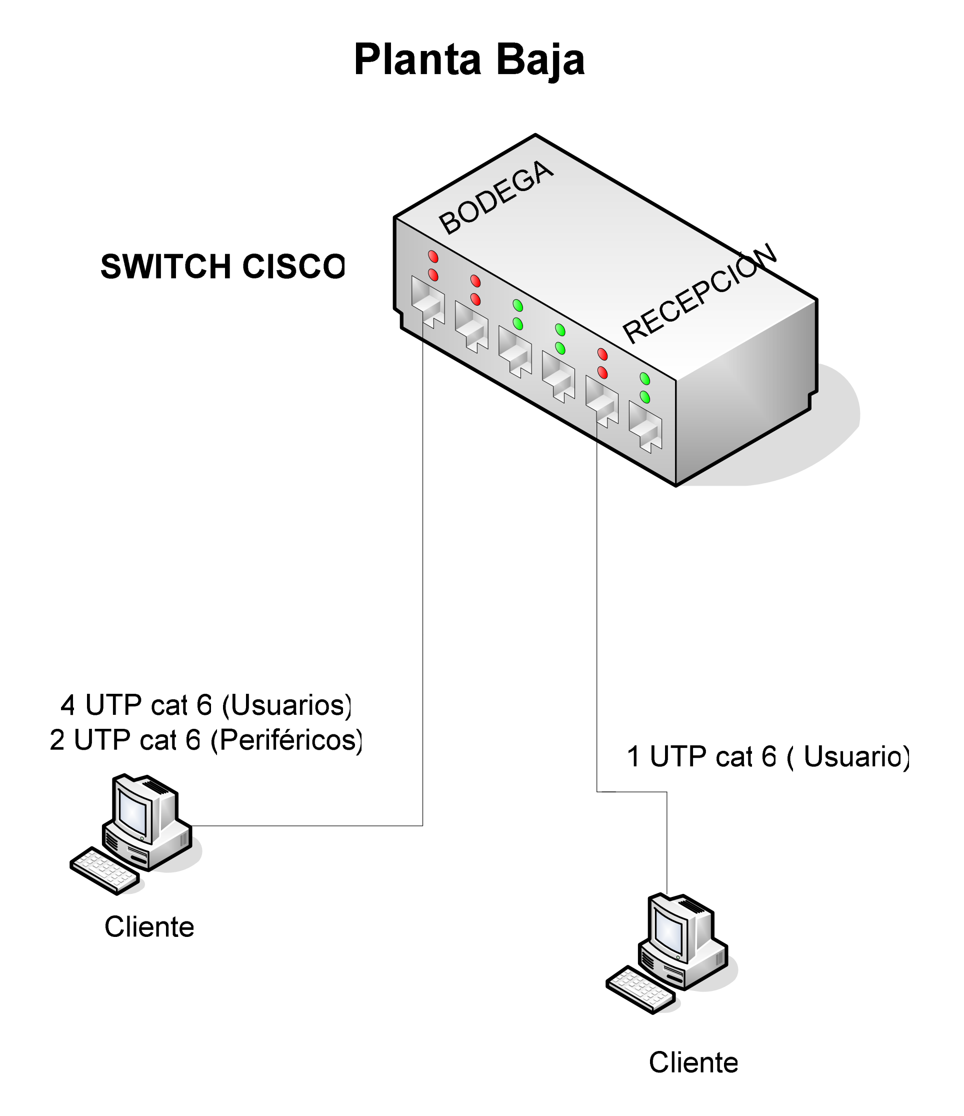


FIGURA Nº 2.44 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS PLANTA BAJA

Elaborado por: Los Autores

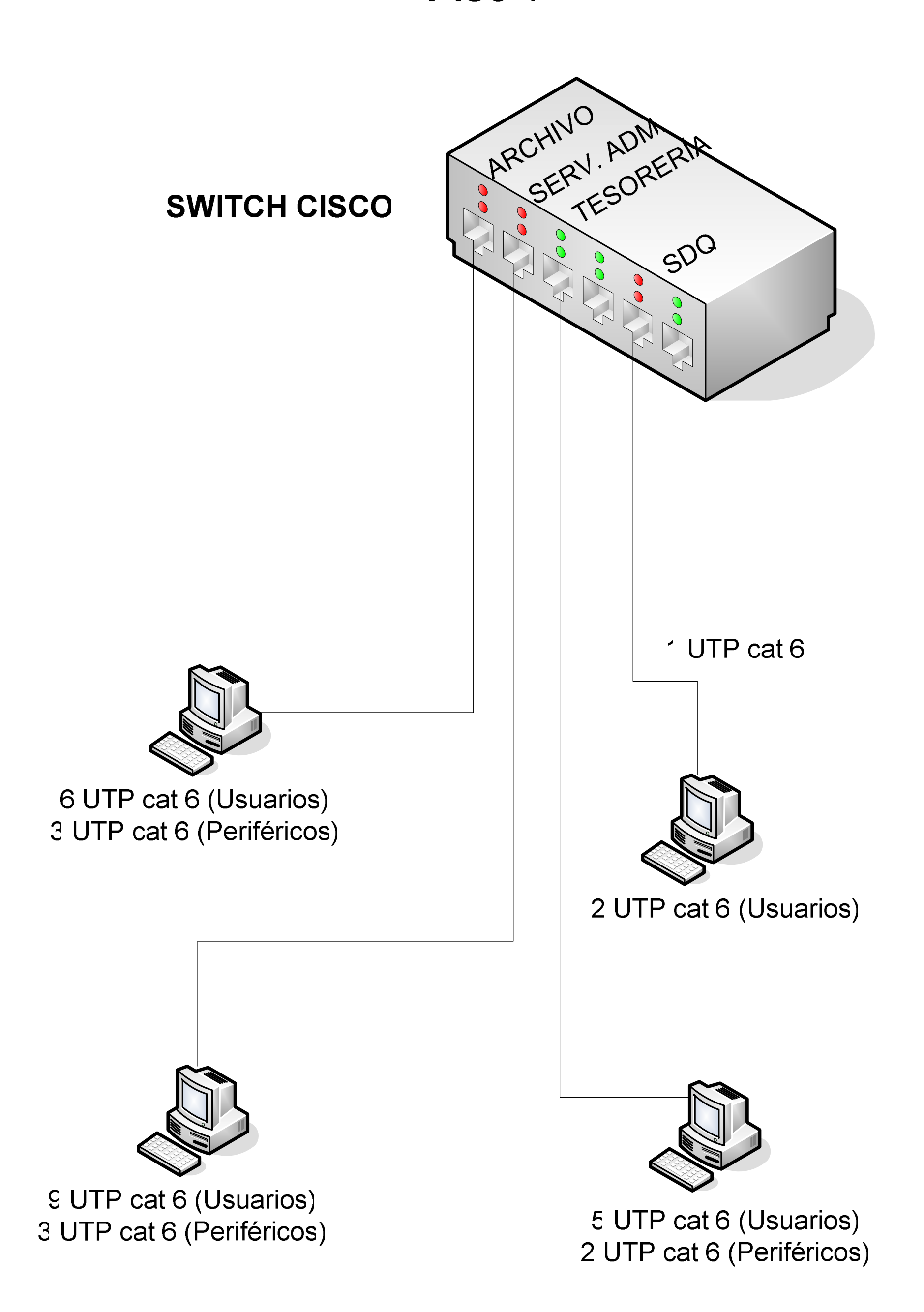


FIGURA Nº 2.45 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS PRIMER PISO

Elaborado por: Los Autores

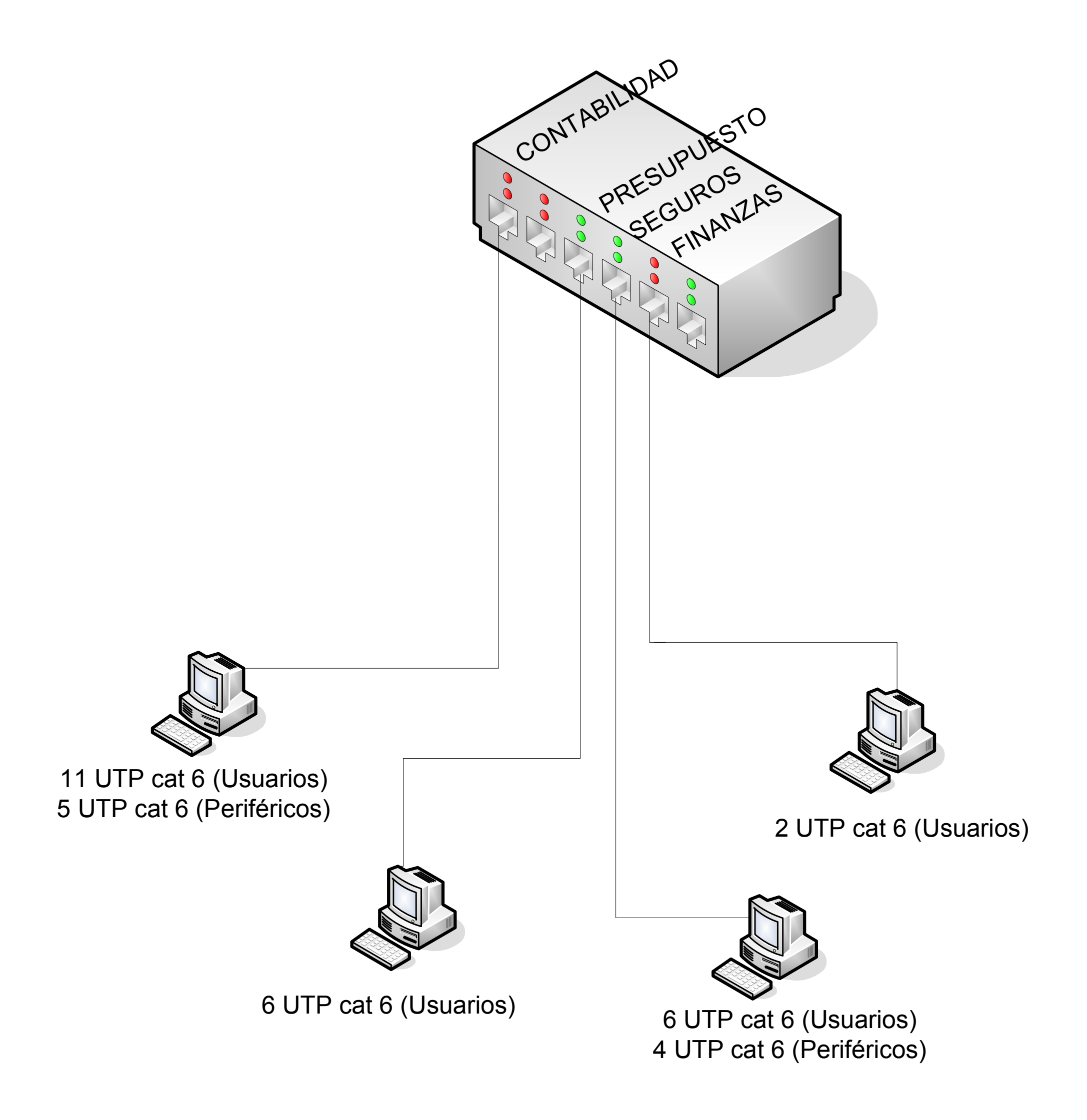


FIGURA Nº 2.46 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS SEGUNDO PISO

Elaborado por: Los Autores

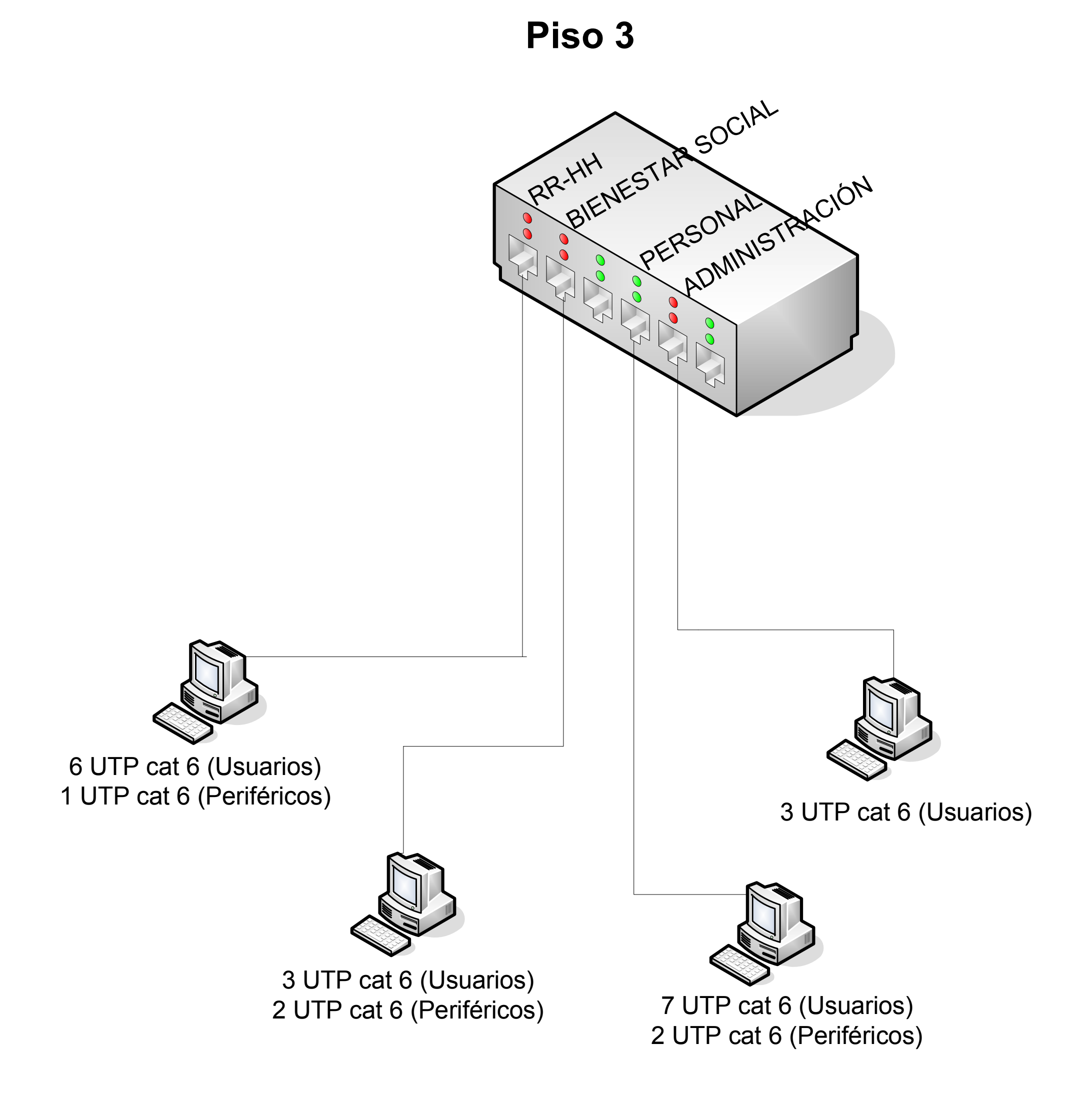


FIGURA Nº 2.47 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS TERCER PISO

Elaborado por: Los Autores

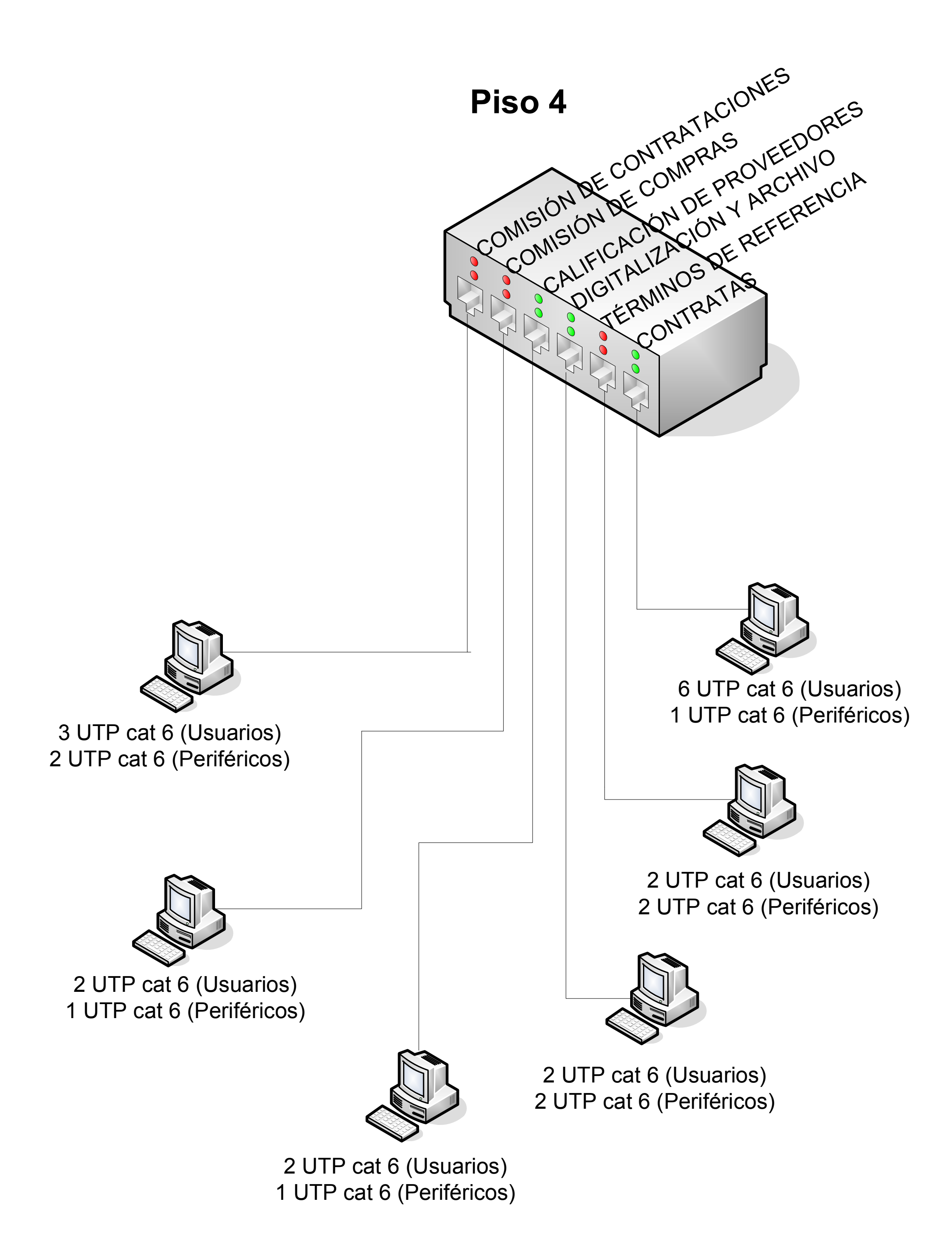


FIGURA Nº 2.48 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS CUARTO PISO

Elaborado por: Los Autores

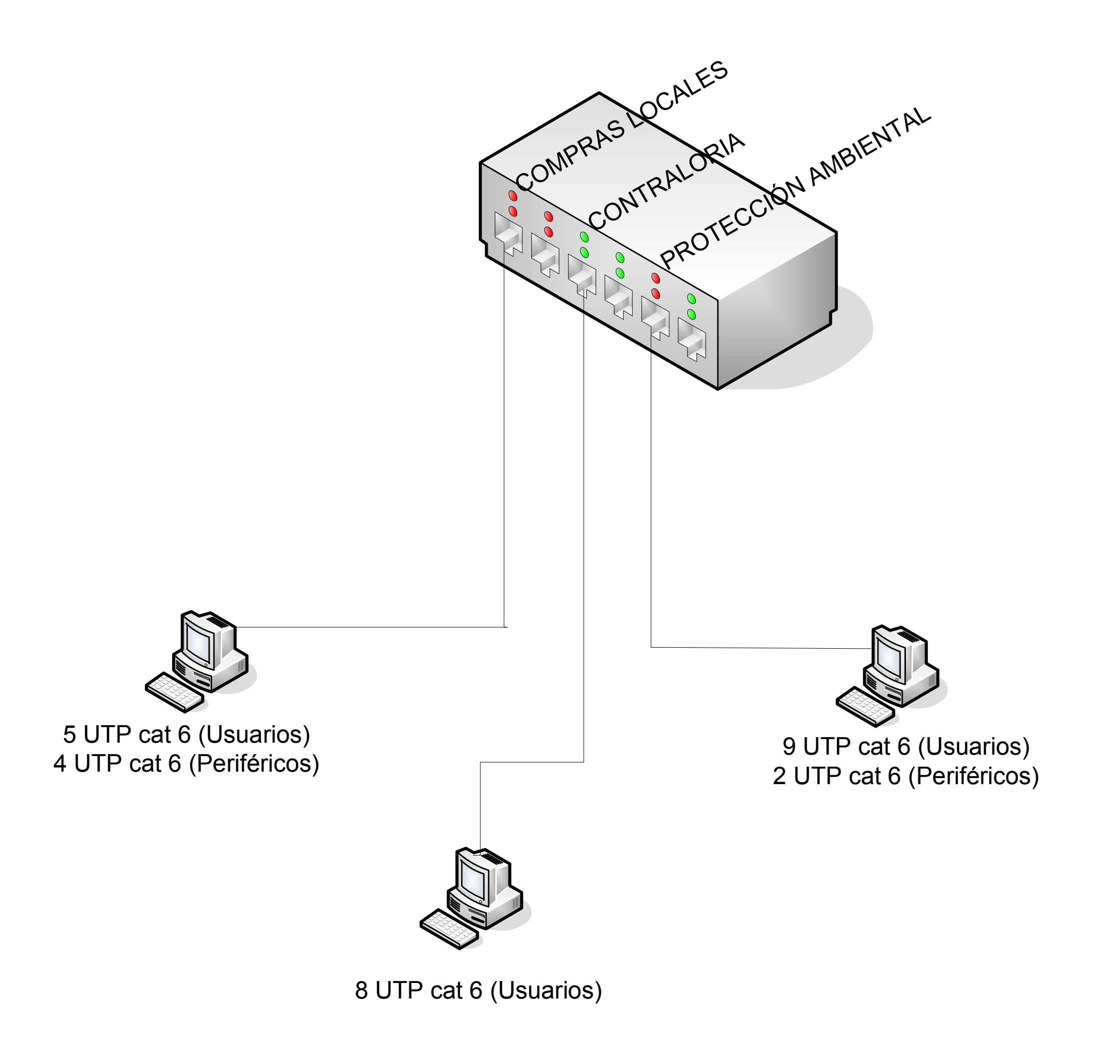


FIGURA Nº 2.49 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS QUINTO PISO

Elaborado por: Los Autores

Piso 6

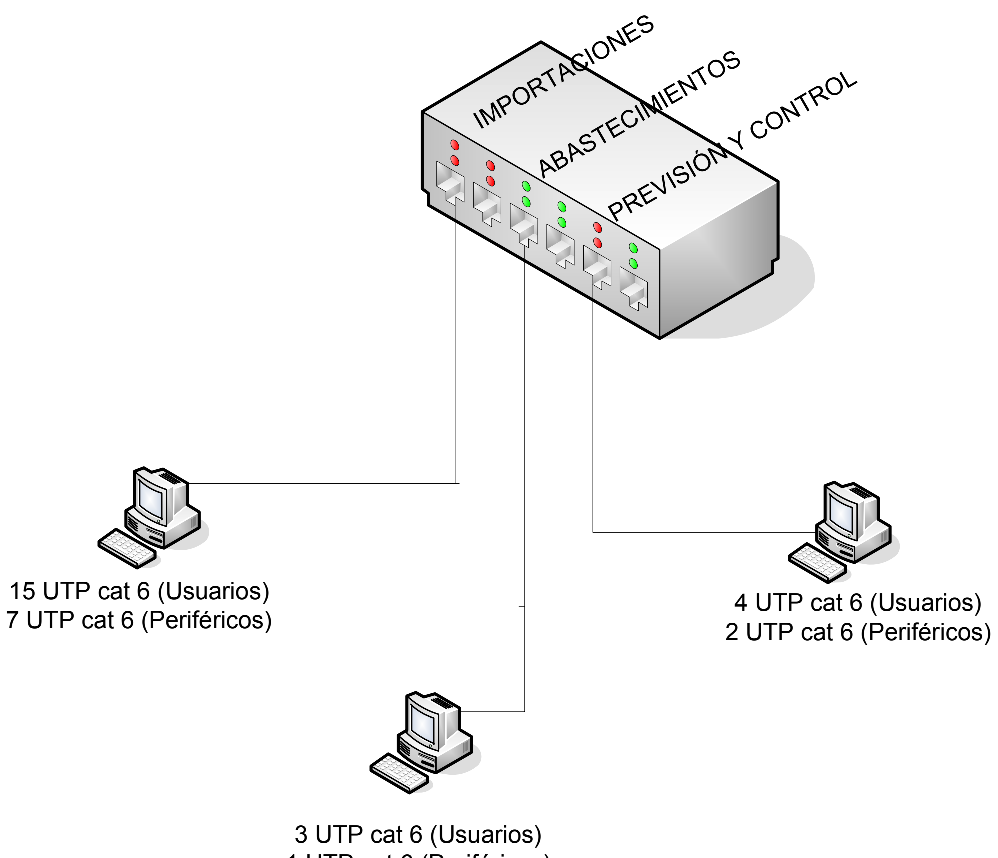


FIGURA Nº 2.50 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS SEXTO PISO

Elaborado por: Los Autores

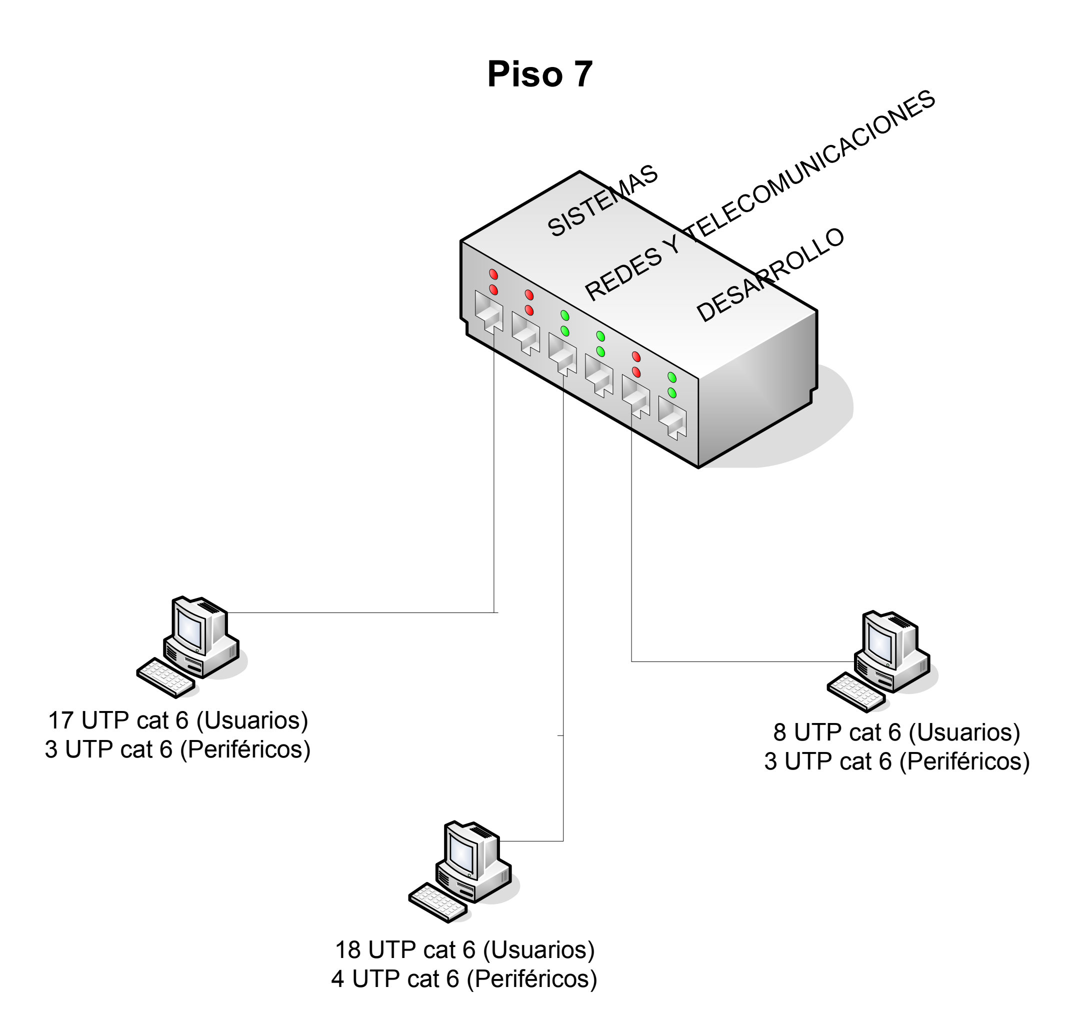


FIGURA Nº 2.51 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS SÉPTIMO PISO

Elaborado por: Los Autores

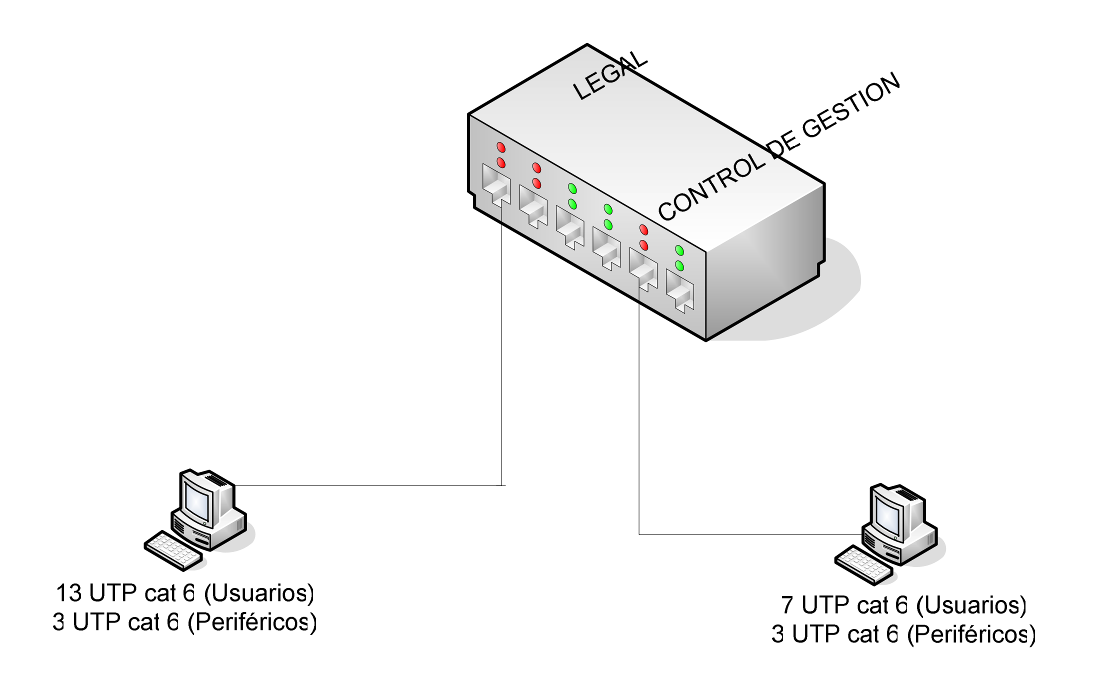


FIGURA Nº 2.52 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS OCTAVO PISO

Elaborado por: Los Autores

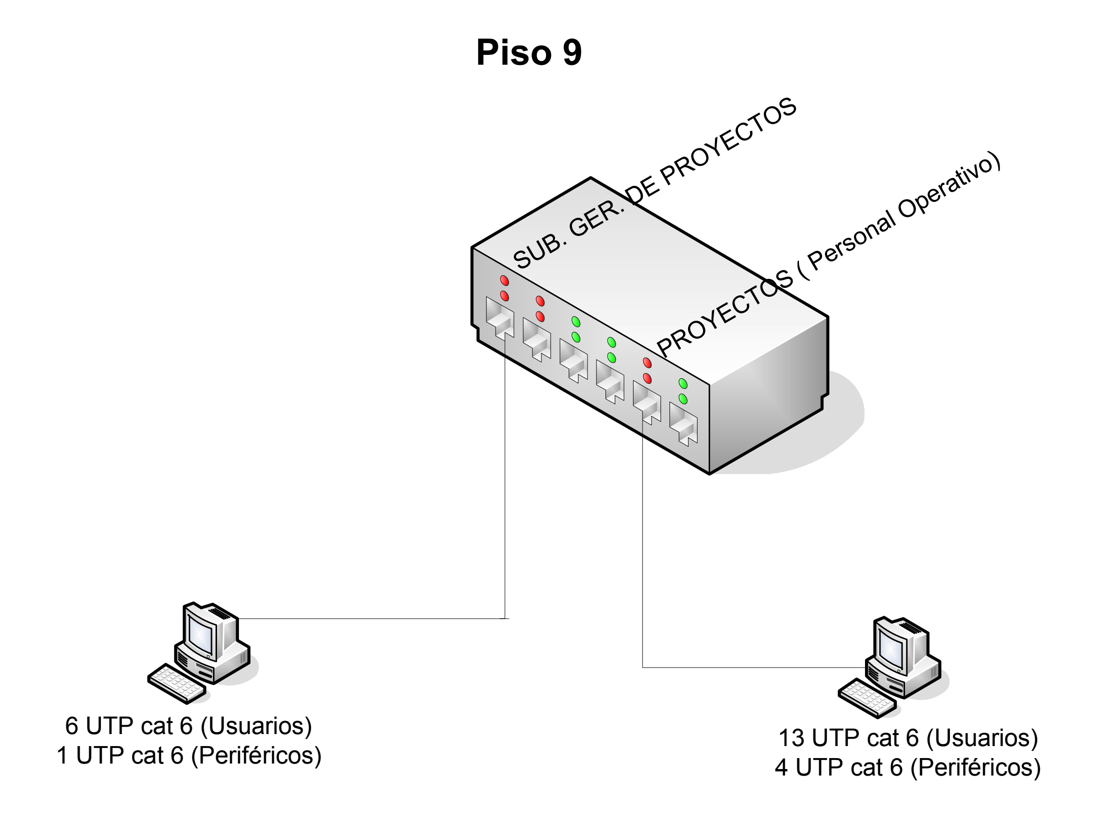


FIGURA Nº 2.53 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS NOVENO PISO

Elaborado por: Los Autores

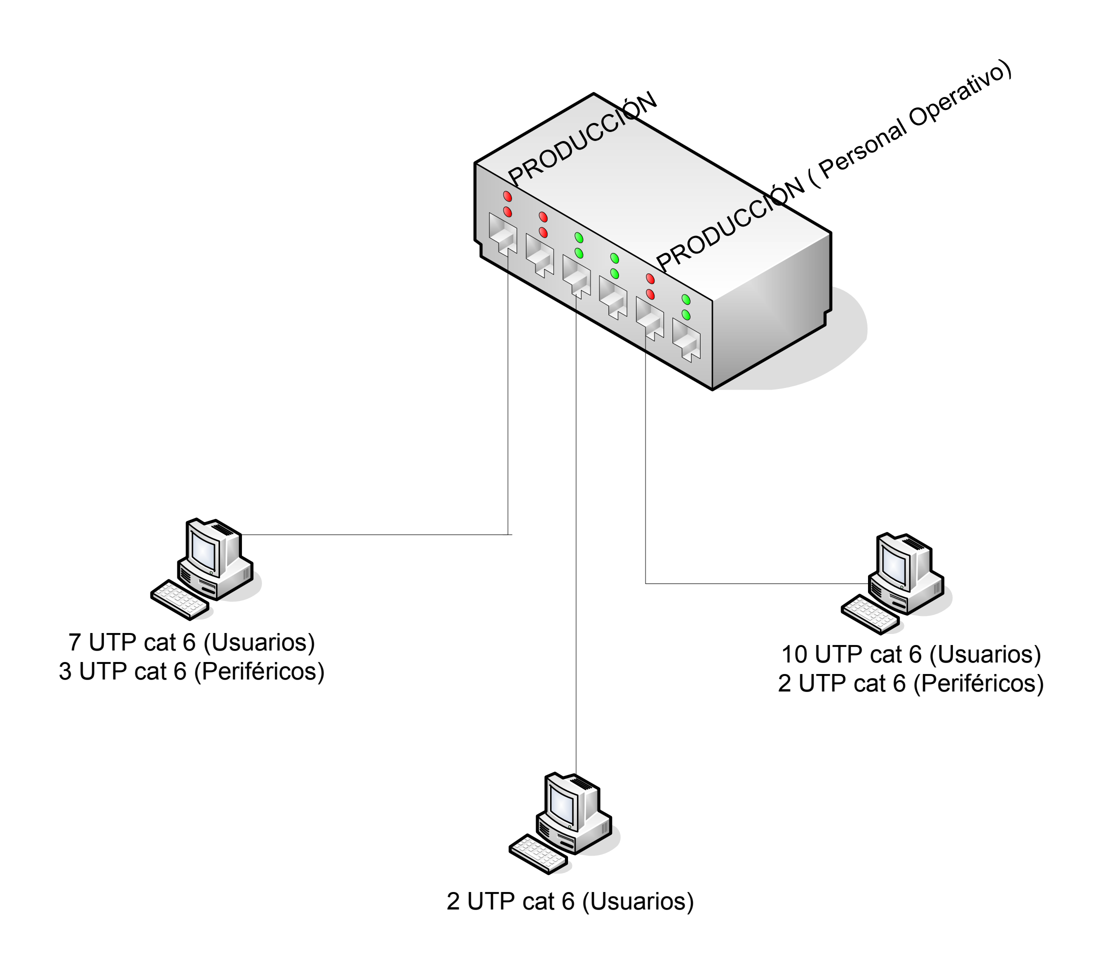


FIGURA Nº 2.54 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS DECIMO PISO

Elaborado por: Los Autores

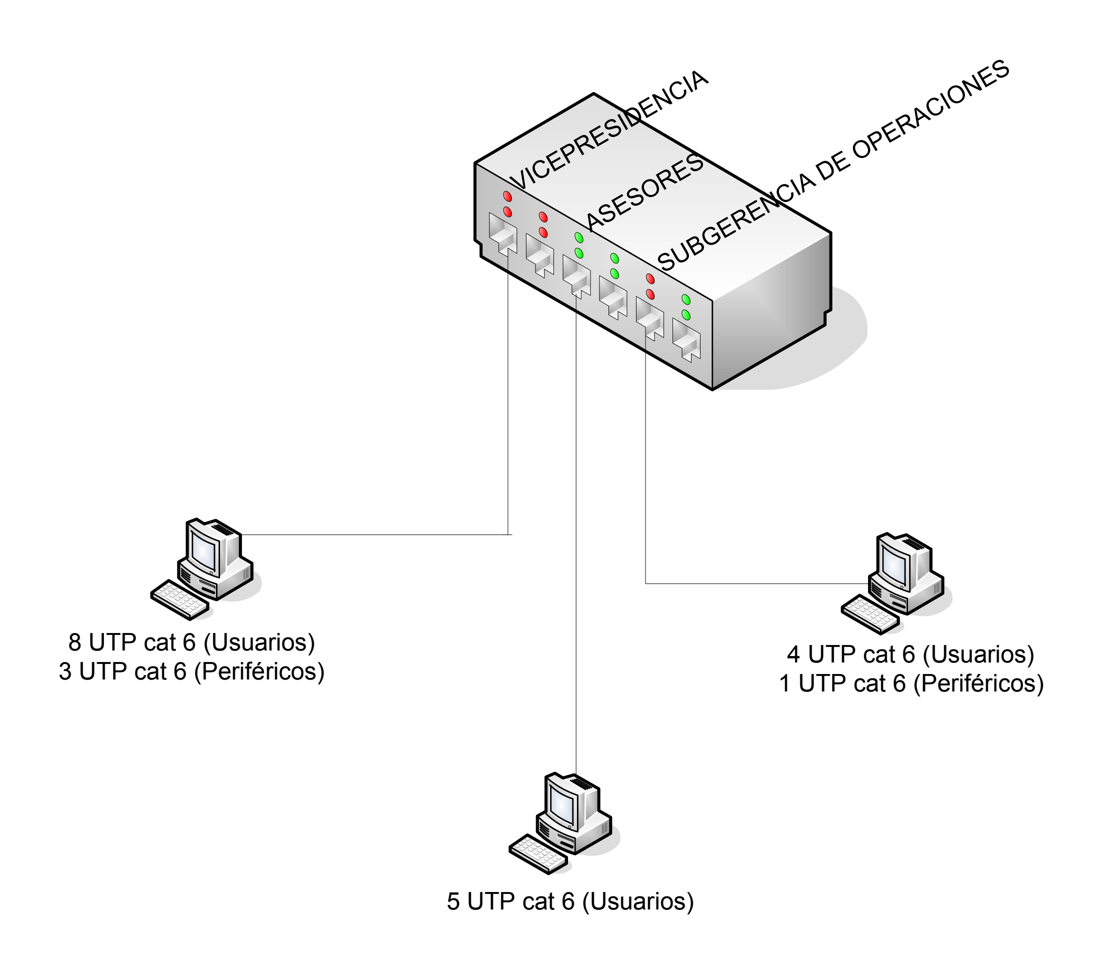


FIGURA Nº 2.55 ESQUEMA DE DISEÑO RED DE DATOS ONCEAVO PISO

Elaborado por: Los Autores

Una vez que se ha elaborado el diseño de cableado vertical y horizontal, evaluando todos los requerimientos de la empresa, se presenta a continuación la figura Nº 2.56 con el diagrama unifilar total de diseño de cableado estructurado para la red de datos y en la figura Nº 2.57 para la red de voz, los cuales muestran todas las conexiones que se realizarán tanto entre equipos activos como en pasivos.

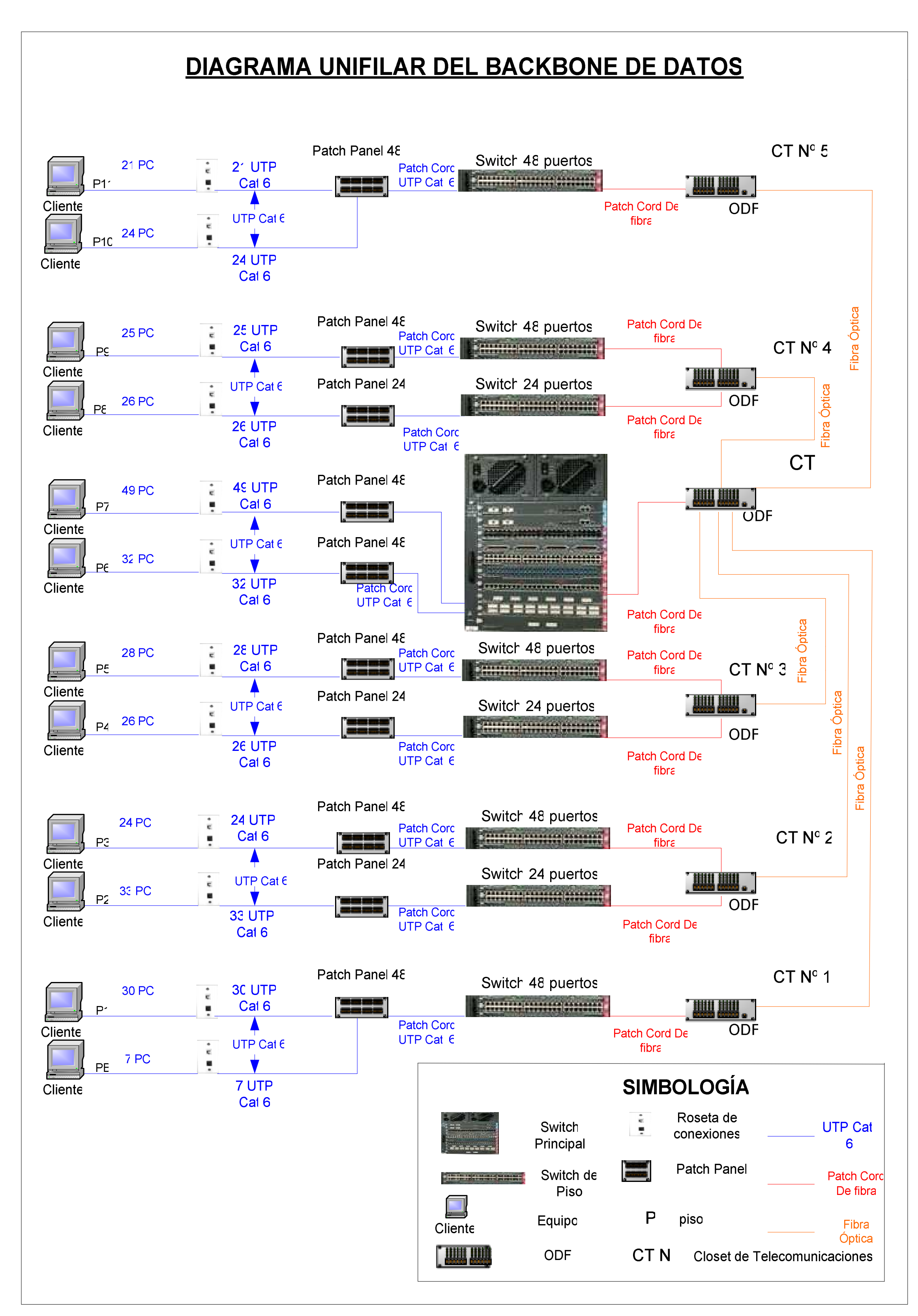


FIGURA Nº 2.56 DIAGRAMA UNIFILAR TOTAL DE CABLEADO ESTRUCTURADO (DATOS)

Elaborado por: Los Autores

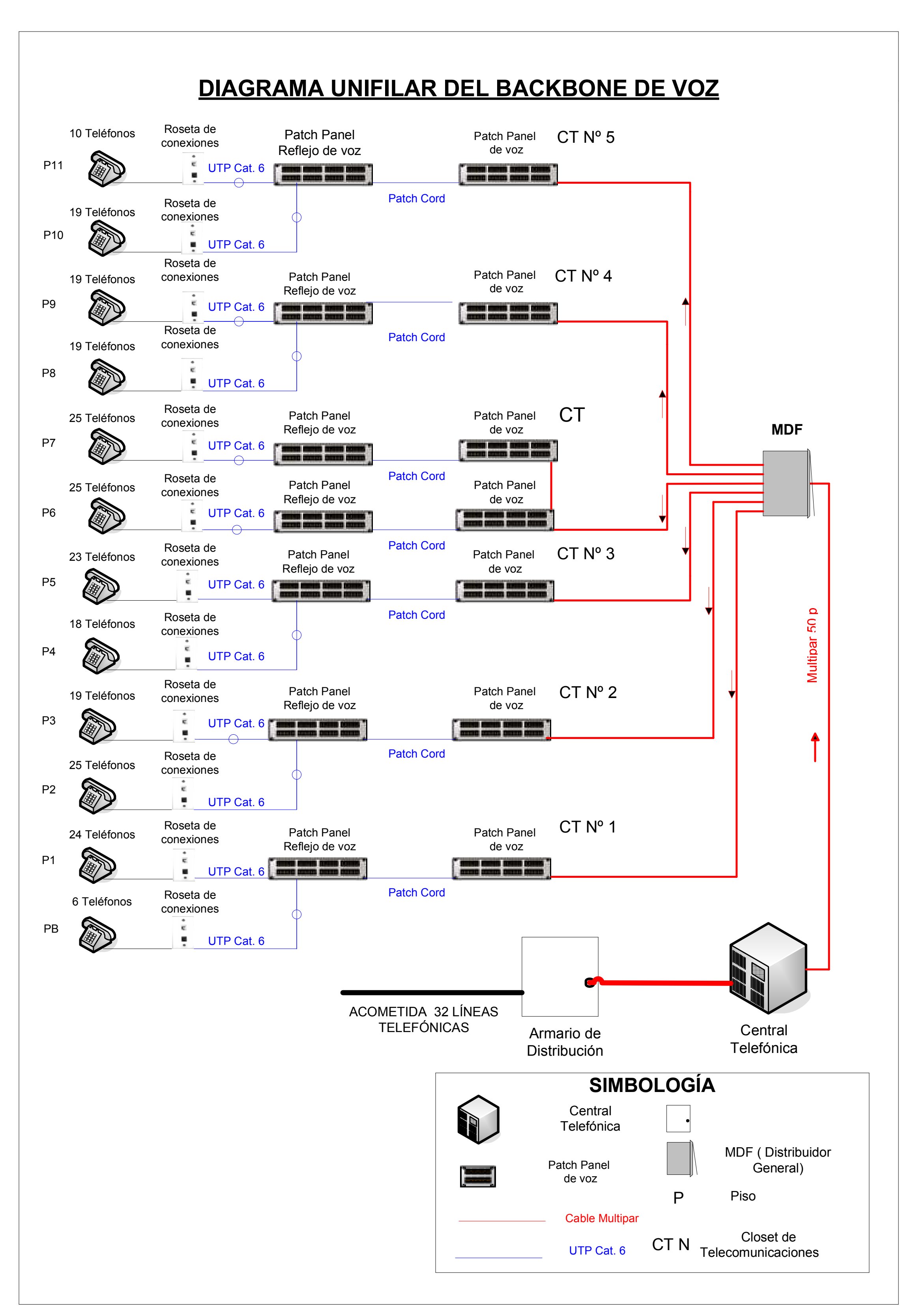


FIGURA Nº 2.57 DIAGRAMA UNIFILAR TOTAL DE CABLEADO ESTRUCTURADO (VOZ)

Elaborado por: Los Autores

2.10 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS

Una vez que se ha elaborado todos los diagramas de ductos por donde se tenderá el cableado horizontal se resuelve utilizar una nomenclatura especial para identificar cada punto de voz y datos de tal manera que sea sencillo determinar a dónde pertenece cada punto refiriéndose específicamente al closet de telecomunicaciones.

Nomenclatura Punto de Datos:

CT # - PD # - D #

Siendo:

CT = Closet de Telecomunicaciones
PD = Patch Panel de Datos
D = Punto de datos

De tal manera que si se muestra la siguiente nomenclatura:

CT3 - PD1 - D7

Nos quiere decir que es el punto de datos Nº 7 en el patch panel de datos 1 ubicado en el Closet de telecomunicaciones Nº 3

Nomenclatura Punto de Voz:

CT # - PRV # - V #

Siendo:

CT = Closet de Telecomunicaciones
PRV = Patch Panel de Reflejo de Voz
V = Punto de voz

De tal manera que si se muestra la siguiente nomenclatura:

CT4 - PRV1 – V28

Nos quiere decir que es el punto de voz Nº 28 en el patch panel de reflejo de voz 1 ubicado en el Closet de telecomunicaciones Nº 4

Con estos antecedentes se presenta a continuación cuadros de identificación de puntos, tanto de voz como de datos, propuesto en el sistema de cableado estructurado para el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL matriz, divididos por pisos y a su vez se detalla la ubicación específica de cada punto

Cabe recalcar que para los puntos de voz y datos que convergen en el cuarto de telecomunicaciones desde el sexto y séptimo piso se ha utilizado simplemente las siglas CT para identificar al cuarto de telecomunicaciones en la nomenclatura.

PLANTA BAJA

DEPENDENCIA	**IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED**	
	VOZ	**DATOS**
AREA FRONTAL		
Recepción	CT1-PRV-V29	CT1-PD1-D37
Guardia	CT1-PRV-V30	
AREA POSTERIOR		
Bodega	CT1-PRV-V25	CT1-PD1-D31
	CT1-PRV-V26	CT1-PD1-D32
	CT1-PRV-V27	CT1-PD1-D33
	CT1-PRV-V28	CT1-PD1-D34
Mesa de Impresora		CT1-PD1-D35
Mesa Copiadora		CT1-PD1-D36

CUADRO Nº 2.21 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN PLANTA BAJA

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 1

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Archivo (jefatura)	CT1-PRV-V20	CT1-PD1-D25
Personal de Apoyo (5)	CT1-PRV-V18	
	CT1-PRV-V19	CT1-PD1-D23
	CT1-PRV-V21	CT1-PD1-D27
	CT1-PRV-V22	CT1-PD1-D28
	CT1-PRV-V23	CT1-PD1-D29
	CT1-PRV-V24	CT1-PD1-D30
Mesa Impresora de red (1) (Pool)		CT1-PD1-D26
Mesa Impresora (1) ,+ copiadora		CT1-PD1-D22
		CT1-PD1-D25
AREA POSTERIOR		
Servicios Administrativos (Jefatura)	CT1-PRV-V9	CT1-PD1-D11
Secretaría	CT1-PRV-V2	CT1-PD1-D2
	CT1-PRV-V3	CT1-PD1-D3
Personal de Apoyo (4)	CT1-PRV-V10	CT1-PD1-D12
	CT1-PRV-V11	CT1-PD1-D13
	CT1-PRV-V12	CT1-PD1-D14
	CT1-PRV-V13	CT1-PD1-D15
Mesa Impresoras (2)		CT1-PD1-D8
		CT1-PD1-D9
Mesa Copiadora (1)		CT1-PD1-D5
Sala de Reuniones	CT1-PRV-V1	CT1-PD1-D1
Tesorería (Jefatura)	CT1-PRV-V17	CT1-PD1-D21
Personal de Apoyo(4)	CT1-PRV-V8	CT1-PD1-10
	CT1-PRV-V14	CT1-PD1-16
	CT1-PRV-V15	CT1-PD1-17
	CT1-PRV-V16	CT1-PD1-18
Mesa Impresoras (1) y mesa para copiadora		CT1-PD1-19
		CT1-PD1-20
S.D.Q (Presidente)	CT1-PRV-V7	CT1-PD1-D7
Secretaría SDQ	CT1-PRV-V6	CT1-PD1-D6
	CT1-PRV-V5	
Grupo Guerron	CT1-PRV-V4	CT1-PD1-D4

CUADRO Nº 2.22 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN PRIMER PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 2

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Finanzas (Jefatura)	CT2-PRV-V43	CT2-PD2-D54
Sala de Reuniones	CT2-PRV-V36	CT2-PD2-D55
Secretaría	CT2-PRV-V44	CT2-PD2-D56
		CT2-PD2-D57
Seguros y garantía (Jefatura)	CT2-PRV-V42	CT2-PD2-D53
Oficinas Personal de Apoyo # 5	CT2-PRV-V37	CT2-PD1-D48
	CT2-PRV-V38	CT2-PD2-D49
	CT2-PRV-V39	CT2-PD2-D50
	CT2-PRV-V40	CT2-PD2-D51
	CT2-PRV-V41	CT2-PD2-D52
Presupuesto (Jefatura)	CT2-PRV-V22	CT2-PD1-D27
Oficinas Personal de Apoyo 5	CT2-PRV-V20	CT2-PD1-D25
	CT2-PRV-V21	CT2-PD1-D26
	CT2-PRV-V33	CT2-PD1-D43
	CT2-PRV-V34	CT2-PD1-D44
	CT2-PRV-V35	CT2-PD1-D45
Mesa de Impresoras Existentes (2)		CT2-PD1-D46
		CT2-PD1-D47
AREA POSTERIOR		
Contabilidad (Jefatura)	CT2-PRV-V32	CT2-PD1-D41
		CT2-PD1-D42
Oficinas Personal de Apoyo #8	CT2-PRV-V23	CT2-PD1-D29
	CT2-PRV-V24	CT2-PD1-D30
	CT2-PRV-V25	CT2-PD1-D31
	CT2-PRV-V26	CT2-PD1-D32
	CT2-PRV-V27	CT2-PD1-D33
	CT2-PRV-V28	CT2-PD1-D34
	CT2-PRV-V29	CT2-PD1-D35
	CT2-PRV-V30	CT2-PD1-D36
	CT2-PRV-V31	CT2-PD1-D37
Mesa de impresoras (3)+ Copiadora		CT2-PD1-D38
		CT2-PD1-D39
		CT2-PD1-D40
		CT2-PD1-D28

CUADRO Nº 2.23 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN SEGUNDO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 3

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Personal (Jefatura)	CT2-PRV-V15	CT2-PD1-D19
Personal Oficinas(Equipos Existentes)	CT2-PRV-V10	CT2-PD1-D14
	CT2-PRV-V11	CT2-PD1-D15
	CT2-PRV-V12	CT2-PD1-D16
	CT2-PRV-V13	CT2-PD1-D17
	CT2-PRV-V14	CT2-PD1-D18
	CT2-PRV-V16	CT2-PD1-D20
Mesa de Impresora (2) 1 láser y 1 de volumen		CT2-PD1-D12
		CT2-PD1-D13
Mesa Copiadora (1)		CT2-PD1-D11
Bienestar Social (Jefatura)	CT2-PRV-V19	CT2-PD1-D24
Oficinas Personal de Apoyo (2)	CT2-PRV-V17	CT2-PD1-D22
	CT2-PRV-V18	CT2-PD1-D23
Mesa de Impresora (1)		CT2-PD1-D21
AREA POSTERIOR		
Administrativa Jefatura	CT2-PRV-V9	CT2-PD1-D9
Secretaria	CT2-PRV-V1	CT2-PD1-D1
Sala de Reuniones	CT2-PRV-V5	CT2-PD1-D5
RRHH (jefatura)	CT2-PRV-V8	CT2-PD1-D8
Oficinas (Personal de Apoyo 5)	CT2-PRV-V2	CT2-PD1-D2
	CT2-PRV-V3	CT2-PD1-D3
	CT2-PRV-V4	CT2-PD1-D4
	CT2-PRV-V6	CT2-PD1-D6
	CT2-PRV-V7	CT2-PD1-D7
Mesa de Impresora		CT2-PD1-D10

CUADRO Nº 2.24 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN TERCER PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 4

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Contratos (Jefatura)	CT3-PRV-V39	CT3-PD2-52
Sala de Reuniones	CT3-PRV-V38	CT3-PD2-51
		CT3-PD2-49
Secretaría	CT3-PRV-V35	CT3-PD1-46
		CT3-PD1-47
Control de Contratos	CT3-PRV-V41	CT3-PD2-54
Oficina (Personal de apoyo)	CT3-PRV-V40	CT3-PD2-53
Mesa de Impresora (1)		CT3-PD1-44
Términos de Referencia		
Oficina Personal de apoyo (2)	CT3-PRV-V36	CT3-PD1-48
	CT3-PRV-V37	CT3-PD2-50
Mesa de Impresora (1)		CT3-PD1-45
Digitalización y Archivo	CT3-PRV-V33	CT3-PD1-40
Oficina Adicional	CT3-PRV-V34	CT3-PD1-41
Mesa para Impresora (1) + Copiadora		CT3-PD1-42
		CT3-PD1-43
AREA POSTERIOR		
Comisión de Compras Oficinas Personal de Apoyo	CT3-PRV-V30	CT3-PD1-38
	CT3-PRV-V31	
	CT3-PRV-V32	CT3-PD1-39
Mesa Impresora (1)		CT3-PD1-37
Comisión de Contrataciones	CT3-PRV-V24	CT3-PD1-29
	CT3-PRV-V25	CT3-PD1-31
	CT3-PRV-V26	
	CT3-PRV-V27	CT3-PD1-32
		CT3-PD1-33
Mesa de Impresora (1)		CT3-PD1-30
Calificación de Proveedores	CT3-PRV-V28	CT3-PD1-34
	CT3-PRV-V29	CT3-PD1-35
Mesa de Impresora (1)		CT3-PD1-36

CUADRO Nº 2.25 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN CUARTO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 5

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Protección Ambiental (Jefatura)	CT3-PRV-V23	CT3-PD1-D28
Sala de Reuniones	CT3-PRV-V22	CT3-PD1-D27
Secretaria	CT3-PRV-V21	CT3-PD1-D26
Oficinas (Personal Apoyo)	CT3-PRV-V16	CT3-PD1-D21
	CT3-PRV-V17	CT3-PD1-D22
	CT3-PRV-V19	CT3-PD1-D24
	CT3-PRV-V20	CT3-PD1-D25
Oficinas Adicionales	CT3-PRV-V15	CT3-PD1-D20
	CT3-PRV-V18	CT3-PD1-D23
Mesa de Impresoras + Copiadora		CT3-PD1-D18
		CT3-PD1-D19
Contraloría general del Estado	CT3-PRV-V1	CT3-PD1-D1
	CT3-PRV-V2	CT3-PD1-D2
	CT3-PRV-V3	CT3-PD1-D3
	CT3-PRV-V4	CT3-PD1-D4
	CT3-PRV-V11	CT3-PD1-D14
	CT3-PRV-V12	CT3-PD1-D15
	CT3-PRV-V13	CT3-PD1-D16
	CT3-PRV-V14	CT3-PD1-D17
ÁREA POSTERIOR		
Compras Locales (Jefatura)	CT3-PRV-V10	CT3-PD1-D12
Secretaría	CT3-PRV-V8	CT3-PD1-D10
	CT3-PRV-V9	CT3-PD1-D11
Oficinas personal de Apoyo (3)	CT3-PRV-V5	CT3-PD1-D5
	CT3-PRV-V6	CT3-PD1-D8
	CT3-PRV-V7	CT3-PD1-D9
Mesa Impresora Láser (1) y Matricial Volumen(1)		CT3-PD1-D6
		CT3-PD1-D7
Mesa de Copiadora		CT3-PD1-D13

CUADRO Nº 2.26 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN QUINTO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 6

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Importaciones		
Jefatura	CT-PRV2-V50	CT-PD2-D80
		CT-PD2-D81
Secretaria	CT-PRV2-V49	CT-PD2-D78
		CT-PD2-D79
Oficinas Personal de Apoyo	CT-PRV1-V26	CT-PD2-D50
	CT-PRV1-V27	CT-PD2-D51
	CT-PRV1-V29	CT-PD2-D53
	CT-PRV1-V40	CT-PD2-D65
	CT-PRV1-V41	CT-PD2-D66
	CT-PRV1-V42	CT-PD2-D67
	CT-PRV1-V43	CT-PD2-D72
	CT-PRV1-V44	CT-PD2-D73
	CT-PRV1-V45	CT-PD2-D74
	CT-PRV1-V46	CT-PD2-D75
	CT-PRV1-V47	CT-PD2-D76
	CT-PRV1-V48	CT-PD2-D77
Oficinas Adicionales (2)	CT-PRV1-V28	CT-PD2-D52
	CT-PRV1-V30	CT-PD2-D54
Mesa de Impresoras láser (Equipo Existente)+ Copiadora		CT-PD2-D68
		CT-PD2-D69
		CT-PD2-D70
		CT-PD2-D71
AREA POSTERIOR		
Abastecimientos		
Jefatura	CT-PRV1-V34	CT-PD2-D58
Sala de Reuniones	CT-PRV1-V33	CT-PD2-D57
Secretaria	CT-PRV1-V31	CT-PD2-D55
	CT-PRV1-V32	CT-PD2-D56
Prevision y Control		
Jefatura	CT-PRV1-V38	CT-PD2-D64
	CT-PRV1-V39	
Oficinas (Personal de Apoyo) (3)	CT-PRV1-V35	CT-PD2-D61
	CT-PRV1-V36	CT-PD2-D62
	CT-PRV1-V37	CT-PD2-D63
Mesa de Impresoras		CT-PD2-D59
		CT-PD2-D60

CUADRO Nº 2.27 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN SEXTO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 7

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Jefatura de Sistemas	CT-PRV1-V25	CT-PD1-D44
Sala de Reuniones	CT-PRV1-V24	CT-PD1-D42
		CT-PD1-D43
Secretaría	CT-PRV1-V18	CT-PD2-D49
	CT-PRV1-V19	
Oficinas	CT-PRV1-V20	CT-PD1-D45
	CT-PRV1-V21	CT-PD1-D46
	CT-PRV1-V22	CT-PD1-D47
	CT-PRV1-V23	CT-PD1-D48
Mesa para Impresora		CT-PD1-D40
		CT-PD1-D41
Oficinas Adicionales(2) (Pasantes)	CT-PRV1-V17	CT-PD1-D36
		CT-PD1-D37
		CT-PD1-D38
Mesa copiadora (1)		CT-PD1-D39
AREA POSTERIOR		
Personal de Apoyo (3 Oficinas)	CT-PRV1-V5	CT-PD1-D25
		CT-PD1-D26
	CT-PRV1-V7	CT-PD1-D19
	CT-PRV1-V8	CT-PD1-D27
Personal Pasante (4)	CT-PRV1-V3	CT-PD1-D12
	CT-PRV1-V4	CT-PD1-D24
		CT-PD1-D20
		CT-PD1-D21
Mesa de trabajo de mantenimiento de Equipos		CT-PD1-D13
		CT-PD1-D14
		CT-PD1-D15
		CT-PD1-D22
		CT-PD1-D23
Mesa Impresoras láser 2 + Copiadora	CT-PRV1-V6	CT-PD1-D16
		CT-PD1-D17
		CT-PD1-D18
Archivo de las Licencias de Uso		
Bodega de Equipos y Cintoteca		CT-PD1-D28
		CT-PD1-D29
CUARTO DE TELECOMUNICACIONES		
Area de servidores	CT-PRV1-V1	CT-PD1-D1
		CT-PD1-D2
		CT-PD1-D3
		CT-PD1-D4
	CT-PRV1-V2	CT-PD1-D5
		CT-PD1-D6
		CT-PD1-D7
	CT-PRV1-V9	CT-PD1-D8
	CT-PRV1-V10	CT-PD1-D9
	CT-PRV1-V11	CT-PD1-D10

	CT-PRV1-V12	CT-PD1-D11
Central Telefónica	CT-PRV1-V13	CT-PD1-D30
	CT-PRV1-V14	CT-PD1-D31
	CT-PRV1-V15	CT-PD1-D32
	CT-PRV1-V16	CT-PD1-D33
		CT-PD1-D34
		CT-PD1-D35

CUADRO Nº 2.28 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN SEPTIMO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 8

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Asesoría Legal		
Jefatura	CT4-PRV-V34	CT4-PD1-D47
Sala de reuniones	CT4- PRV -V33	CT4-PD1-D43
		CT4-PD1-D46
Secretaria	CT4- PRV -V32	CT4-PD1-D44
		CT4-PD1-D45
Oficinas Personal de Apoyo	CT4- PRV -V20	CT4-PD1-D26
	CT4- PRV -V21	CT4-PD1-D27
	CT4- PRV -V29	CT4-PD1-D38
	CT4- PRV -V30	CT4-PD1-D39
	CT4- PRV -V31	CT4-PD1-D40
	CT4- PRV -V35	CT4-PD1-D48
	CT4- PRV -V36	CT4-PD1-D49
	CT4- PRV -V37	CT4-PD1-D50
	CT4- PRV -V38	CT4-PD1-D51
Mesa de Impresora (1)		CT4-PD1-D41
Mesa de Copiadora (1)		CT4-PD1-D42
AREA POSTERIOR		
Control de Gestión		
Jefatura	CT4- PRV -V28	CT4-PD1-D37
Sala de reuniones	CT4- PRV -V23	CT4-PD1-D32
Secretaria	CT4- PRV -V22	CT4-PD1-D28
		CT4-PD1-D29
Personal (Equipos existentes)	CT4- PRV -V25	CT4-PD1-D34
	CT4- PRV -V26	CT4-PD1-D35
	CT4- PRV -V27	CT4-PD1-D36
Oficina Adicional	CT4- PRV -V24	CT4-PD1-D33
Mesa de Impresora (1)		CT4-PD1-D30
Mesa de Copiadora (1)		CT4-PD1-D31

CUADRO Nº 2.29 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VOZ Y DATOS EN OCTAVO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 9

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Subgerencia de Proyectos		
Personal (Existente)	CT4- PRV -V10	CT4-PD1-D16
	CT4- PRV -V11	CT4-PD1-D17
	CT4- PRV -V13	CT4-PD1-D19
	CT4- PRV -V15	CT4-PD1-D21
	CT4- PRV -V16	CT4-PD1-D22
	CT4- PRV -V17	CT4-PD1-D23
	CT4- PRV -V18	CT4-PD1-D24
	CT4- PRV -V19	CT4-PD1-D25
Oficinas Adicionales	CT4- PRV -V12	CT4-PD1-D18
	CT4- PRV -V14	CT4-PD1-D20
Centro de Información (3 cpu, ploter, 2 impresoras, y 1 copiadora)	CT4- PRV -V1	CT4-PD1-D1
	CT4- PRV –V8	CT4-PD1-D14
	CT4- PRV –V9	CT4-PD1-D15
		CT4-PD1-D10
		CT4-PD1-D11
		CT4-PD1-D12
		CT4-PD1-D13
AREA POSTERIOR		
Subgerencia de Proyectos		
Mesa para copiadora		CT4-PD1-D4
Secretaria	CT4- PRV –V3	CT4-PD1-D5
	CT4- PRV –V4	CT4-PD1-D6
Subgerente	CT4- PRV –V7	CT4-PD1-D9
Jefatura 2 (Adicional)	CT4- PRV –V6	CT4-PD1-D8
Jefatura 3 (Adicional)	CT4- PRV –V5	CT4-PD1-D7
Sala de Reuniones		CT4-PD1-D2
	CT4- PRV –V2	CT4-PD1-D3

CUADRO Nº 2.30 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN NOVENO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 10		
DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Producción Personal (10 Existente)	CT5-PRV-V20	CT5-PD1-D34
	CT5-PRV-V21	CT5-PD1-D35
	CT5-PRV-V22	CT5-PD1-D38
	CT5-PRV-V23	CT5-PD1-D39
	CT5-PRV-V24	CT5-PD1-D40
	CT5-PRV-V25	CT5-PD1-D41
	CT5-PRV-V26	CT5-PD1-D42
	CT5-PRV-V27	CT5-PD1-D43
	CT5-PRV-V28	CT5-PD1-D44
	CT5-PRV-V29	CT5-PD1-D45
Mesa Impresoras (1) + Mesa de Copiadora		CT5-PD1-D36
		CT5-PD1-D37
Miembro del directorio	CT5-PRV-V11	CT5-PD1-D23
	CT5-PRV-V12	CT5-PD1-D22
AREA POSTERIOR		
Jefatura	CT5-PRV-V18	CT5-PD1-D33
Sala de Reuniones	CT5-PRV-V15	CT5-PD1-D26
		CT5-PD1-D27
Secretaria	CT5-PRV-V13	CT5-PD1-D24
	CT5-PRV-V14	CT5-PD1-D25
Producción Personal (3 Existente)	CT5-PRV-V16	CT5-PD1-D30
	CT5-PRV-V17	CT5-PD1-D32
	CT5-PRV-V19	CT5-PD1-D31
Mesa de Impresora(1) + Mesa de Copiadora		CT5-PD1-D28
		CT5-PD1-D29

CUADRO Nº 2.31 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN DÉCIMO PISO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

PISO 11

DEPENDENCIA	IDENTIFICACIÓN PTOS DE RED	
	VOZ	DATOS
AREA FRONTAL		
Vicepresidencia		
Vicepresidente	CT5-PRV-V9	CT5-PD1-D17
Sala Vicepresidente		CT5-PD1-D15
		CT5-PD1-D16
Asesor de Vicepresidencia	CT5-PRV-V10	CT5-PD1-D21
Secretaria	CT5-PRV-V8	CT5-PD1-D18
		CT5-PD1-D19
Mesa para Impresora		CT5-PD1-D20
Mesa para Copiadora		CT5-PD1-D14
Sala de Reuniones	CT5-PRV-V1	CT5-PD1-D1
		CT5-PD1-D2
		CT5-PD1-D3
		CT5-PD1-D4
Hall (Guardia)	CT5-PRV-V7	
AREA POSTERIOR		
Subgerencia de Operaciones		
Subgerente	CT5-PRV-V4	CT5-PD1-D7
Sala Subgerente		CT5-PD1-D8
		CT5-PD1-D9
Secretaria	CT5-PRV-V2	CT5-PD1-D5
	CT5-PRV-V3	CT5-PD1-D6
Asesor de Vicepresidencia (Equipo Existente)	CT5-PRV-V5	CT5-PD1-D10
		CT5-PD1-D11
	CT5-PRV-V6	CT5-PD1-D12
		CT5-PD1-D13

CUADRO Nº 2.32 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RED DE VOZ Y DATOS EN ONCEAVO PISO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Los Autores

2.11.- ESTUDIO DE DEMANDA ACTUAL Y FUTURA

2.11.1.- DEMANDA DE CONEXIÓN A LA RED.

En base al cuadro Nº 2.6 se ha llegado a determinar el número de tomas de datos necesarias en el edificio tomando en cuenta que existen puestos de trabajo que no son utilizados por ningún funcionario de la entidad sino mas bien se los ha

dispuesto en base a futuros cambios en el edificio y dependencias. Según el cuadro Nº 2.2 y el cuadro Nº 2.3 existen 174 equipos que operan actualmente en red en las diferentes dependencias sin tomar en cuenta equipos activos y servidores. Además de esto se está considerando la adquisición de nuevos equipos computacionales para la institución los cuales van a satisfacer las necesidades de empleados que no poseen equipos de computación.
Finalmente con estos antecedentes se ha dispuesto implementar 325 tomas para la red de datos ubicados en los diferentes puestos de trabajo.

2.11.2.- DEMANDA TELEFÓNICA

Al igual que en la demanda de conexión a la red se ha dispuesto colocar un punto de voz en cada área de trabajo cumpliendo con las normas de cableado estructurado teniendo así un total de 232 puntos de voz, tal y como detalla el cuadro Nº 2.6. Es de gran importancia recalcar que se habilitarán puntos de voz en puestos de trabajo designados como reserva esperando de esta manera satisfacer necesidades futuras.

2.12.- CÁLCULO ESTIMATIVO DEL ANCHO DE BANDA UTILIZADO PARA TRANSMISIÓN DE DATOS EN EL NUEVO EDIFICIO DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ

A continuación se presentan los cálculos estimativos de la utilización del ancho de banda en las nuevas instalaciones de PETROINDUSTRIAL MATRIZ para lo cual ha sido de suma importancia evaluar el comportamiento del ancho de banda para cada aplicación tomando en cuenta los retardos en la transmisión de paquetes y tramas IEE 802.3.

Se tiene como dato que PETROINDUSTRIAL MATRIZ trabaja actualmente con un switch router capa 3 con 4 módulos de 48 puertos cada uno; a donde convergen todos los puntos de datos en la institución.
Ahora bien, se conoce que actualmente la institución en cuestión opera con 137[102] equipos computacionales. Los cuales tienen las siguientes aplicaciones a través de la red:

- Base de datos.
- Acceso a Internet (WEB)
- Servicio de correo electrónico
- Visualización de archivos (Datos compartidos)
- Servicio de impresión (aplicación multitarea)

Se debe tomar en cuenta que al elaborar el diseño de la red pasiva en base a los planos arquitectónicos y con referencia al cuadro Nº 2.6 existirán 325 puntos de red de datos en el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ. Valor con el cual trabajaremos para dimensionar los equipos activos.

A continuación se presentan datos de utilización de estas aplicaciones

- Base de datos.- "Velocidad de transmisión 64Kbps, con un retardo máximo de 80 ms, el 80% de los usuarios de la red realizarán aproximadamente 5 peticiones por minuto."[103]
- Acceso a Internet.- **"**Se estima que se accederá al servicio de Internet con un promedio de 20páginas Web por hora, las cuales tiene un tamaño aproximado de entre 25 y 35 [KBytes] cada una, el 80% de los usuarios utilizará este servicio."[104]
- Servicio de Correo Electrónico.- **"**El mensaje de texto (sin comprensión) de aproximadamente 500 palabras, con una o dos

[102] Valor tomado mediante investigación directa
[103] Valores tomados de la tesis "Diseño de una Red de Comunicaciones para el Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi"
[104] Valores tomados de la tesis "Diseño de una Red de Comunicaciones para el Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi"

imágenes comprimidas tienen un tamaño que oscila entre 50 y 70 [KBytes], tomando en cuenta que se enviarán 5 correos por hora."[105]

- Visualización de archivos.- "Throughput (volumen de información que fluye a través de un sistema) 1.6Mbps, con retardo de 40 ms, el 80% de los usuarios utilizará este servicio y realizarán 60 transacciones por hora."[106]
- Servicio de impresión (aplicación multitarea).- Para esta aplicación se estima un promedio de 20[107] hojas de impresión (20Kbytes cada hoja) por usuario, teniendo a 50 usuarios accediendo a este servicio por hora.

Una vez establecidos estos parámetros se determinará el tamaño de cada paquete para cada aplicación mediante la ecuación:

$$\mathbf{Tp = V_{Tx} * T_R}$$

Donde: Tp = Tamaño de paquete
V_{Tx} = Velocidad de transmisión
T_R = Tiempo de retardo

A continuación se procederá a aplicar la ecuación para determinar el tamaño del paquete para cada aplicación.

Para base de datos:

$$Tp_{BASEDEDATOS} = V_{Tx} * T_R$$
$$Tp_{BASEDEDATOS} = 64Kbps * 80ms$$
$$Tp_{BASEDEDATOS} = 5120bits$$
$$Tp_{BASEDEDATOS} = 640bytes$$

---

[105] Valores tomados de la tesis "Diseño de una Red de Comunicaciones para el Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi"
[106] Valores tomados de la tesis "Diseño de una Red de Comunicaciones para el Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi"
[107] Valor tomado mediante investigación directa.

Para visualización de archivos:

$$Tp_{VISUALIZACIÓN_DE_ARCHIVOS} = V_{Tx} * T_R$$

$$Tp_{VISUALIZACIÓN_DE_ARCHIVOS} = 1.6Mbps * 40ms$$

$$Tp_{VISUALIZACIÓN_DE_ARCHIVOS} = 64000bits$$

$$Tp_{VISUALIZACIÓN_DE_ARCHIVOS} = 8000bytes$$

A continuación se presenta una representación gráfica de un formato de trama IEEE 802.3 el cual servirá como referencia para la determinación del ancho de banda utilizado para cada aplicación

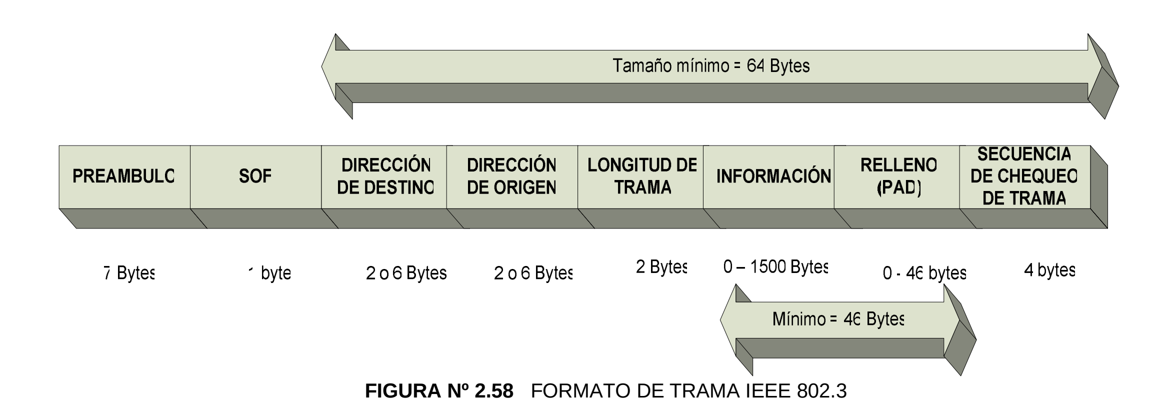


FIGURA Nº 2.58 FORMATO DE TRAMA IEEE 802.3

En base a la *figura Nº 2.58* se puede determinar que a cada paquete se deberá añadir 7 bytes de preámbulo, 1 byte de SOF (Inicio de trama), 6 bytes para dirección de destino, 6 bytes para dirección de origen, 2 bytes para longitud de trama y finalmente 4 bytes para la secuencia de chequeo de trama. Teniendo un total de 26 bytes como total a sumarse en cada paquete.

Con estos antecedentes se procede a realizar el cálculo de tamaño de paquetes para cada aplicación anteriormente mencionada tomando en cuenta los bytes adicionales a cada trama. Y se determinará el ancho de banda a utilizarse por cada aplicación

2.12.1.- DETERMINACIÓN DE ANCHO DE BANDA PARA CADA APLICACIÓN

2.12.1.1.- Ancho de Banda para Base de Datos

Según los datos obtenidos, el tamaño del paquete de base de datos es de 640 bytes

$$Tamaño_de_trama_{(base_de_datos)} = Tp_{(base_de_datos)} + 26bytes$$
$$Tamaño_de_trama_{(base_de_datos)} = 640bytes + 26bytes$$
$$Tamaño_de_trama_{(base_de_datos)} = 666bytes$$

Para el cálculo de ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 325 usuarios y el 80% de ellos realizarán 5 peticiones por minuto

$$BW_{base_de_datos} = \frac{666bytes}{1_peticion} * \frac{8bits}{1byte} * \frac{5peticiones}{1\min} * \frac{1\min}{60seg} * (325 * 0.8) = 115440\frac{bits}{seg}$$
$$BW_{base_de_datos} = 115{,}44Kbps$$

2.12.1.2.- Ancho de Banda Para Acceso a Internet

Teniendo como dato referencial que una página web tiene un tamaño promedio de 35 Kbytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes[108]

$$Tramas_a_utilizarse_{(acceso_a_internet)} = \frac{35Kbytes}{1500\,{}^{bytes}\!/\!_{trama}}$$
$$Tramas_a_utilizarse_{(acceso_a_internet)} = 23.33tramas$$

---

[108] Ver figura Nº 2.58 (Formato de trama IEEE 802.3)

Por consiguiente tendremos 23 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cuál nos da como resultado *35098 bytes* y una trama de 500 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 526 bytes.
Por consiguiente se tiene.

$$Bytes_transmitidos_{(accesoa_internet)} = 35098bytes + 526bytes$$
$$Bytes_transmitidos_{(accesoa_internet)} = 35624bytes$$

Para el cálculo de ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 325 usuarios y el 80% ingresarán a 20 páginas web por hora.

$$BW_{acceso_internet} = \frac{35624bytes}{1_página_web} * \frac{8bits}{1byte} * \frac{20\,páginas}{1hora} * \frac{1hora}{3600seg} * (325 * 0.8) = 411655.111\frac{bits}{seg}$$
$$BW_{acceso_internet} = 411{,}65Kbps$$

2.12.1.3.- Ancho de Banda Para Servicio de Correo Electrónico

Teniendo como dato referencial que un correo electrónico tiene un tamaño promedio de 70 Kbytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes[109]

$$Tramas_a_utilizarse_{(correo_electrónico)} = \frac{70Kbytes}{1500\,{}^{bytes}\!/\!_{trama}}$$
$$Tramas_a_utilizarse_{(correo_electrónico)} = 46.66tramas$$

Por consiguiente tendremos 46 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cuál nos da como resultado *70196 bytes* y una trama de 1000 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 1026 bytes.

---

[109] Ver figura Nº 2.58 (Formato de trama IEEE 802.3)

Por consiguiente se tiene.

$$Bytes_transmitidos_{(correo_electrónico)} = 70196bytes + 1026bytes$$
$$Bytes_transmitidos_{(correo_electrónico)} = 71222bytes$$

Para el cálculo de ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 325 usuarios y el 80% accederán a este servicio con un promedio de 5 correos por hora, se determina a continuación el ancho de banda a utilizarse.

$$BW_{correo_electróniuco} = \frac{71222bytes}{1_correo} * \frac{8bits}{1byte} * \frac{5correos}{1hora} * \frac{1hora}{3600seg} * (325 * 0.8) = 205752,44\frac{bits}{seg}$$
$$BW_{correo_electrónico} = 205,75Kbps$$

2.12.1.4.- Ancho de Banda para Visualización de Archivos

Teniendo como dato referencial que el tamaño del paquete de visualización de archivo es de 8000bytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes[110]

$$Tramas_a_utilizarse_{(visualización_archivos)} = \frac{8Kbytes}{1500\,{}^{bytes}\!/\!_{trama}}$$
$$Tramas_a_utilizarse_{(visualización_archivos)} = 5.33tramas$$

Por consiguiente tendremos 5 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cuál nos da como resultado *7630 bytes* y una trama de 500 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 526 bytes.
Por consiguiente se tiene.

$$Bytes_transmitidos_{(visualización_archivos)} = 7630bytes + 526bytes$$
$$Bytes_transmitidos_{(visualización_archivos)} = 8156bytes$$

[110] Ver figura Nº 2.58 (Formato de trama IEEE 802.3)

Para el cálculo de ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

Tomando en cuenta que existirán 325 usuarios y el 80% realizará un promedio de 60 transacciones por hora, se determina a continuación el ancho de banda a utilizarse.

$$BW_{visualización_archivos} = \frac{8156bytes}{1_transacción} * \frac{8bits}{1byte} * \frac{60transacciones}{1hora} * \frac{1hora}{3600seg} * (325 * 0.8)$$

$$BW_{visualización_archivos} = 282741{,}33\frac{bits}{seg}$$

$$BW_{visualización_archivos} = 282{,}74Kbps$$

2.12.1.5.- Ancho de Banda para Servicio de impresión (aplicación multitarea)

Teniendo como dato referencial que el tamaño de una de impresión es de 20 Kbytes, y que en cada trama se puede tener un máximo de información de 1500 bytes[111]

$$Tramas_a_utilizarse_{(servicio_impresión)} = \frac{20Kbytes}{1500\, bytes/trama}$$

$$Tramas_a_utilizarse_{(servicio_impresión)} = 13.33tramas$$

Por consiguiente tendremos 13 tramas de 1500 bytes mas 26 bytes de adición a cada trama, lo cuál nos da como resultado *19838 bytes* y una trama de 500 bytes más 26 bytes de adición dando como resultado 526 bytes.
Por consiguiente se tiene.

$$Bytes_transmitidos_{(servicio_impresión)} = 19838bytes + 526bytes$$

$$Bytes_transmitidos_{(servicio_impresión)} = 20364bytes$$

Para el cálculo de ancho de banda se procederá de la siguiente forma:

[111] Ver figura Nº 2.58 (Formato de trama IEEE 802.3)

Tomando en cuenta que existirán 325 usuarios y el 40% realizará un promedio de 20 impresiones por hora, se determina a continuación el ancho de banda a utilizarse.

$$BW_{servicio_impresión} = \frac{20364 bytes}{1_hoja_impresa} * \frac{8 bits}{1 byte} * \frac{20 hojasimpresas}{1 hora} * \frac{1 hora}{3600 seg} * (325 * 0.4)$$

$$BW_{servicio_impresión} = 117658{,}66 \frac{bits}{seg}$$

$$BW_{servicio_impresión} = 117{,}65 Kbps$$

Una vez que se ha determinado el ancho de banda utilizado para la transmisión de datos por cada aplicación se presenta a continuación los siguientes resultados en el *cuadro Nº 2.33*

CUADRO RESUMEN DE ANCHO DE BANDA ESTIMATIVO

APLICACIONES EN RED	ANCHO DE BANDA ESTIMATIVO	
	(Kbps)	(Mbps)
BASE DE DATOS	115,44	0,11544
ACCESO A INTERNET	411,65	0,41165
SERVICIO DE CORREO ELECTRONICO	205,75	0,20575
VISUALIZACIÓN DE ARCHIVOS	282,74	0,28274
SERVICIO DE IMPRESIÓN	117,65	0,11765
TOTAL	1133,23	1,13323

CUADRO Nº 2.33 CUADRO RESUMEN DE ANCHO DE BANDA ESTIMATIVO POR CADA APLICACIÓN

Se debe tomar en cuenta que estos resultados son estimativos con referencias relativamente pequeñas, por consiguiente se puede producir incrementos elevados en los valores expuestos en el *cuadro Nº 2.33*. Además para el dimensionamiento de los equipos activos se tiene que evaluar la evolución de la tecnología tanto en medios físicos de la red como por ejemplo cable UTP categoría 6 el cual puede operar a 1Gbps. así como tarjetas de red Gigabit Ethernet con las cuales cuentan actualmente varios equipos computacionales de PETROINDUSTRIAL MATRIZ, y también que cumplan con ciertas funciones

importantes que si bien es cierto, no entrarán en funcionamiento actualmente pero en un futuro podrían ser implementadas como son VoIP (Voz sobre IP), Video vigilancia, entre otras.

Por tal motivo se ha dispuesto utilizar los siguientes equipos activos y que se detallan a continuación:

CUADRO DE EQUIPOS ACTIVOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS GENERALES
1	Switch Router CISCO CATALYST 4507	CISCO	1	El cisco catalyst 4507R (siete ranuras), esta swich ofrece switcheo de Capa 2,3 y 4 con elasticidad integrada y un mayor control de redes convergentes. (actualmente posee la empresa)
2	Switch 48 puertos CISCO CATALYST 3560	CISCO	5	48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image. Incluye Dos Puertos 1000 BASE SX,
3	Switch 24 puertos CISCO CATALYST 3560	CISCO	2	24 puertos 10/100/1000 BaseT.

CUADRO Nº 2.34 CUADRO RESUMEN DE EQUIPOS ACTIVOS

Todas las características técnicas de los equipos activos descritos en el *cuadro Nº 2.34* se encuentran especificadas en el anexo Nº 3 y anexo Nº 4 de este trabajo.

2.13.- VLANS EN PETROINDUSTRIAL MATRIZ

Dentro de los equipos existentes en PETROINDUSTRIAL MATRIZ se encuentra el concentrador principal CISCO CATALYST 4507R (switch capa 3) el cual opera en el nivel 2 y 3 del modelo OSI, esto permite desplegar redes convergentes con mayores niveles de rendimiento, flexibilidad, resistencia, seguridad y facilidad de

destino, ya que posee todas las funciones de un router, además implementa las funciones de Routing a una alta velocidad, este dispositivo funciona como backbone para el tráfico de red transmitido entre diferentes VLANs.

El Switch de capa 3 permite definir VLANs, PETROINDUSTRIAL MATRIZ dentro de su organización tiene varios ambientes laborales entre los cuales se puede mencionar a Sistemas, Compras Locales, Tesorería, Producción, Recursos Humanos, entre otros y que se detallan en el cuadro Nº 2.1 en su totalidad. Los cuales cumplen con funciones independientes, por este motivo se maneja las llamadas VLANs, esto permite crear varios grupos de trabajo.[112]

"En los dispositivos Cisco, el VTP (VLAN Trunking Protocol) permite definir dominios de VLAN, lo que facilita las tareas administrativas. VTP también permite dirigir tráfico VLAN específico sólo a los switches que tienen puertos en la VLAN destino." [113]

La configuración de VLANs se la realiza por medio de software y no por hardware lo cual las hace extremadamente flexibles y es considerada como un dominio de Broadcast que pueden estar en el mismo medio físico o bien pueden estar ubicados en distintos sectores de la corporación.[114]

Dentro de PETROINDUSTRIAL MATRIZ se maneja el tipo de configuración por puerto, de tal manera que se puede seleccionar puertos específicos de diferentes conmutadores (Switches) para que formen una VLAN y otros puertos para que formen otra VLAN, Como se mencionó anteriormente, estas configuraciones se las realizarán en el switch principal.

La agrupación por puertos es todavía el método más común de definir la pertenencia a una VLAN, y su configuración es bastante directa. El definir una red virtual completamente basada en puertos no permite a múltiples VLANs el incluir el mismo segmento físico (o conmutador).

---

[112] Folleto de Redes I / Ing. Maritzol Tenemaza
[113] http://es.wikipedia.org/wiki/VLAN
[114] http://es.wikipedia.org/wiki/VLAN

De todos modos, la principal limitación de definir VLANs por puertos es que el administrador de la red ha de reconfigurar la VLAN cada vez que un usuario se mueve de un puerto a otro. [115]

Como se muestra en el *cuadro Nº 2.34*, el cableado estructurado de PETROINDUSTRIAL MATRIZ operará con varios equipos activos (switches), donde la comunicación que existe entre ellos para interconectar VLANs utiliza un proceso llamado Trunking. Para esta conexión se utiliza el protocolo VLAN Trunking Protocol (VTP).

La tecnología de las VLANs se basa en el empleo de Switches, esto permite un control mas inteligente del tráfico de la red, ya que este dispositivo trabaja a nivel de la capa 2 del modelo OSI y es capaz de aislar el tráfico, para que de esta manera la eficiencia de toda la red se incremente. Por otro lado, al distribuir a los usuarios de un mismo grupo lógico a través de diferentes segmentos, se logra el incremento del ancho de banda en dicho grupo de usuarios.

Finalmente al implementar VLANs en el sistema de cableado estructurado de PETROINDUSTRIAL MATRIZ se obtendrán las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Se tendrá facilidad de movimientos y cambios.
- Micro segmentación y reducción del dominio de Broadcast.
- Multiprotocolo: La definición de la VLAN es independiente del o los protocolos utilizados, no existen limitaciones en cuanto a los protocolos utilizados, incluso permitiendo el uso de protocolos dinámicos.
- Control y conservación del ancho de banda*:* Se puede añadir usuarios a un dominio o grupo de trabajo sin reducir el ancho de banda disponible para el mismo, ni para otros.
- Conectividad: Los equipos con funciones de routing nos permiten interconectar diferentes conmutadores y expandir las redes virtuales a través de ellos, incluso aunque estén situados en lugares geográficos diversos.

---

[115] http://www.lcc.uma.es/~eat/services/rvirtual/rvirtual.html

- Seguridad: Los accesos desde y hacia los dominios lógicos, pueden ser restringidos, en función de las necesidades específicas de cada red o subred, proporcionando un alto grado de seguridad.[116]
- Protección de la inversión: Las capacidades VLAN están, por lo general, incluidas en el precio de los conmutadores que las ofrecen, y su uso no requiere cambios en la estructura de la red o cableado, sino más bien los evitan, facilitando las reconfiguraciones de la red sin costos adicionales.[117]

Desventajas:

- Administración: Un movimiento en las estaciones de trabajo hace necesaria la reconfiguración del puerto del switch al que esta conectado el usuario. Esto se puede facilitar combinando con mecanismos de LAN Dinámicas. [118]

2.14.- CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Una vez que se haya realizado toda la instalación física del sistema de cableado estructurado para el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ se deberá realizar una certificación de dicho cableado para verificar que estará en capacidad de operar en óptimas condiciones para un nivel de transmisión de 1000 Mbps en 8 hilos requeridos para una red Gigabit Ethernet.

El equipo que se utilizará para la certificación y verificación de todos y cada uno de los puntos de red y las conexiones de fibra óptica deberá tener la capacidad de certificar en CAT 6 y además la posibilidad de verificar las conexiones de fibra óptica que se estarán utilizando para el cableado vertical.

Se recomienda utilizar el equipo de medición FLUKE 4300, el cual tiene todas las características requeridas y que se muestran en el *anexo Nº 5*

---

[116] http://www.consulintel.es/Html/Tutoriales/Articulos/vlan.html
[117] http://www.consulintel.es/Html/Tutoriales/Articulos/vlan.html
[118] http://www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales

Para certificar que la red cumple con los parámetros correspondientes a categoría 6, se la someterá a una serie de pruebas, las cuales son:

MAPA DE CABLEADO

La prueba de mapa de cableado evidencia y presenta las conexiones de los hilos entre los extremos lejanos y cercanos del cable en los cuatro pares. Se prueba la continuidad del blindaje si se seleccionó un tipo de cable blindado. Pero si se trata de cable sin pantalla se considerará únicamente los cables habilitados en el enlace. Los pares que se prueban son aquellos que han sido definidos por la norma de prueba seleccionada.[119]

Se pueden detectar cortocircuitos entre dos o más conductores, circuitos abiertos, pares cruzados, invertidos o separados.

Una falla en el mapeo del cableado ocasionará fallas en otras pruebas, por tal motivo, antes de corregir otros problemas de falla en un cable se debe verificar siempre que el mapa del cable sea el correcto.

LONGITUD

La prueba de longitud determina la longitud física de cada cable de par trenzado instalado. La longitud se presentará en metros o pies. La pantalla de resultados muestra los siguientes items: la longitud del cable, el límite y el resultado aceptado o rechazado para cada par de cables.
Es común encontrar una diferencia entre 2 y 5% en la longitud medida entre pares trenzados. Esto se provoca a causa de la diferencia existente en la cantidad de trenzados en los pares de cables.[120]

---

[119] http://www.gabriel-arellano.com.ar/file_download/8
[120] http://www.gabriel-arellano.com.ar/file_download/8

Se debe tener presente que la distancia máxima para el cableado horizontal es 90m y no esta permitido excederse de esta distancia. El límite para los patch cord en el panel de parcheo (patch panel) es de 6m y para la conexión al área de trabajo es de 3m.

ATENUACION (Insertion Loss)

Es una pérdida de energía eléctrica en función de la resistencia del cable, que se aprecia en la disminución de la amplitud de la señal en función de la distancia recorrida por la misma y se muestra en la *figura Nº 2.59* . Esta perdida de energía se expresa en decibeles.

Atenuación: Pe – Ps [dB]

Pe: Potencia de Entrada

Ps: Potencia de Salida

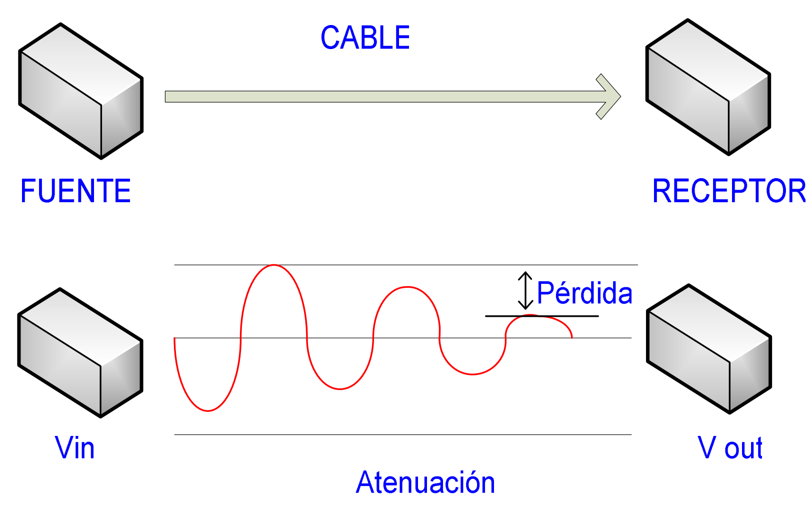


FIGURA Nº2.59 ATENUACIÓN

En esta prueba el equipo de certificación empieza la comprobación a baja frecuencia y va avanzando en pasos hasta la máxima frecuencia; el equipo ejecuta esta prueba en cada par y reporta el peor caso de atenuación.

Los valores mas bajos de atenuación corresponden a un mejor desempeño del cable.[121]

---

[121] http://www.gabriel-arellano.com.ar/file_download/8

NEXT (Interferencia e Interferencia del Extremo Cercano)

La interferencia es una transmisión de señales indeseables de un par de cables a otro par cercano tal y como se muestra en la *figura Nº 2.60*

De igual forma que el ruido de fuentes externas, la interferencia puede causar problemas de comunicación en las redes. De todas las características de la operación de cables de LAN, la interferencia es la que tiene el mayor efecto en el rendimiento de la red.

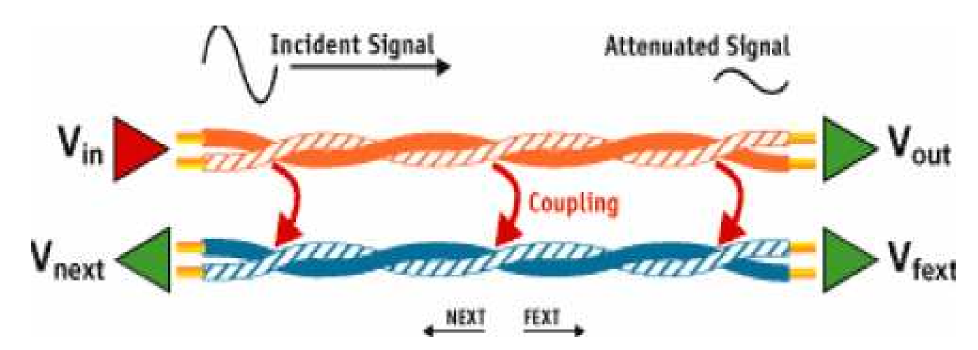


FIGURA Nº2.60 INTERFERENCIA DEL EXTREMO CERCANO (NEXT)

La herramienta de prueba mide la interferencia aplicando una señal de prueba a un par de cables y midiendo la amplitud de las señales de interferencia que se reciben en el otro par de cables. El valor de la interferencia se calcula como la diferencia de amplitud entre la señal de prueba y la señal de interferencia al medirse desde el mismo extremo del cable. Esta diferencia se denomina interferencia del extremo cercano (NEXT) y se expresa en decibeles.

Los valores más altos de NEXT corresponden a menos interferencia y un mejor rendimiento del cable.[122]

PÉRDIDA DE RETORNO (Return Loss)

La pérdida de retorno es la diferencia entre la potencia de la señal transmitida y la potencia de las reflexiones de la señal causadas por las variaciones en la

---

[122] http://www.gabriel-arellano.com.ar/file_download/8

impedancia del cable. Un valor alto de pérdida de retorno significa que las impedancias son casi iguales, lo que da como resultado una gran diferencia entre las potencias de las señales transmitidas y reflejadas.
Los cables con valores altos de pérdida de retorno son más eficientes para transmitir señales de LAN porque se pierde muy poco de la señal en reflexiones.
Este parámetro puede ser utilizado para identificar problemas físicos con el cable, lo cual resulta en impedancia no uniforme, así como una pobre conexión en las terminaciones del cable.

ACR

La ACR (Relación de la atenuación a la interferencia) es la diferencia entre la NEXT en decibeles y la atenuación en decibeles. El valor de la ACR indica cómo se compara la amplitud de las señales recibidas del extremo lejano del transmisor con la amplitud de la interferencia producida por transmisiones del extremo cercano. Un valor alto de ACR significa que las señales recibidas son mucho más grandes que la interferencia. En términos de la NEXT y de valores de atenuación, un valor alto de ACR corresponde a una NEXT alta y una atenuación baja.[123]

RETARDO

La velocidad nominal de propagación (NVP) es la velocidad de una señal por el cable relativa a la velocidad de la luz. En el vacío, las señales eléctricas viajan a una velocidad menor a la de la luz. La velocidad de una señal eléctrica en un cable es por lo general entre el 60% y 80% de la velocidad de la luz.
Si la NVP de un cable es demasiado lenta o el cable es demasiado largo, las señales se demoran y el sistema no puede detectar las colisiones lo suficientemente pronto para prevenir graves problemas en la red.[124]

[123] http://www.gabriel-arellano.com.ar/file_download/8
[124] http://www.gabriel-arellano.com.ar/file_download/8

SESGOS DEL RETARDO

Los sesgos del retardo son las diferencias en los retardos de propagación entre los retardos más cortos y los retardos de los demás pares de cables tal y como se muestra en la *figura Nº 2.61*

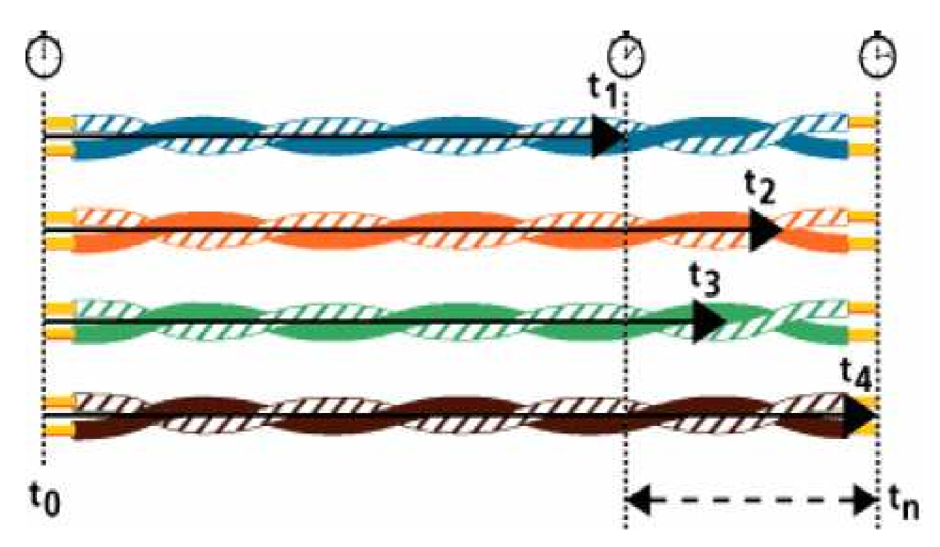


FIGURA Nº2.61 SESGOS DEL RETARDO

A continuación se presenta una serie de requerimientos que se deberá cumplir para la certificación del sistema de cableado estructurado en el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ.

2.14.1.- REQUERIMIENTOS PARA LA CERTIFICACIÓN

- Cada enlace de cableado deberá ser testeado de acuerdo a las especificaciones definidas en el estándar TIA Cat 6 (ANSI/TIA/EIA – 568-B.2-1).
- Los enlaces deberán ser testeados desde cada closet de telecomunicaciones hasta cada cajetín en el área de trabajo y deberán cumplir con las especificaciones definidas en el estándar TIA Cat 6.
- Cualquier enlace defectuoso deberá ser corregido y re-testeado.
- El resultado final de las pruebas deberá ser correctamente documentado.

- Las pruebas deben ser llevadas a cabo por personal que acredite capacitación y posea la certificación correspondiente.
- El LAN - tester, adaptadores y terminadores deben cumplir con los requerimientos del estándar TIA Cat 6.
- El LAN - tester debe cumplir con los periodos de calibración establecidos por su fabricante para asegurar que su precisión sea la especificada por el fabricante.
- Los cables y adaptadores del LAN - tester deben ser de alta calidad y no deben presentar ninguna señal de desgaste o deterioro.
- Para garantizar que cada enlace pase las pruebas de certificación deberán pasar todas las pruebas individuales que se especifican en el punto 2.14 sobre dicho enlace comparando los valores medidos con los límites especificados para ese parámetro.
- Al momento de la certificación del sistema de cableado, un representante de PETROINDUSTRIAL MATRIZ presenciará el proceso de certificación.
- Para comprobar que la certificación es correcta, el representante seleccionara una muestra al azar del 5% de los enlaces: El representante testeara los enlaces de esa muestra y los resultados se almacenaran junto al resto de la documentación del proceso y se compararan con los resultados obtenidos en la prueba de campo. Si más del 2% de la muestra difiere en términos de éxito/falla, el contratista que realizará la certificación deberá efectuar el testeo del 100% de los enlaces nuevamente bajo supervisión de representantes de PETROINDUSTRIAL MATRIZ.

2.15.- MEMORIA TÉCNICA

2.15.1.- UBICACIÓN

El nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL Matriz "Plaza Lavi" está ubicado en el sector Batán Alto al norte de Quito en la calle De la Paz entre la Av. Seis de Diciembre y Av. Diego de Almagro , 30 metros al norte de la Av. De la República.

2.15.2.- ANTECEDENTES

2.15.2.1.- Informe de Diagnóstico

Al evaluar los datos obtenidos referentes a equipos de computación, equipos activos (switches) y las necesidades de cada dependencia de PETROINDUSTRIAL matriz; además al analizar los planos arquitectónicos del nuevo edificio se llegó a determinar los siguientes puntos:

2.15.2.2.- Características físicas del inmueble

El edificio "Plaza Lavi" consta de 12 pisos incluyendo PB además de esto posee 3 subsuelos dedicados específicamente a servicio de parqueadero de vehículos. En cada planta funcionarán diferentes dependencias de PETROINDUSTRIAL matriz tal y como se detalla a continuación:

En la planta baja operará "*Bodega"* la cual ocupa el 60% del área total del piso, En esta dependencia existen cuatro puestos de trabajo y además posee un puesto dedicado para funcionamiento de impresoras.

En el piso número 1 operará en la parte frontal el área de "*Archivo General"* donde existen 6 puestos de trabajo, sala de reuniones y puesto dedicado a impresoras. En la parte posterior de dicha planta Se encuentra ubicada el área de "*Servicios Administrativos"* con 8 puestos de trabajo, sala de reuniones y puesto dedicado a impresoras. También operará el área de "*Tesorería"* con cinco puestos de trabajo y espacio dedicado para impresoras. Finalmente tenemos al "*SDQ*" (Sindicato Distrital Quito) el cuàl posee 2 puestos de trabajo.

En el piso número 2 operará en la parte frontal el área de *"Seguros y Garantías*" con 6 puestos de trabajo, *"Jefatura de Finanzas"* con dos puestos de trabajo además un puesto dedicado para impresoras. En la parte posterior de esta planta tenemos el área de "*Presupuesto"* la cual posee 6 puestos de trabajo y por último

el área de "*Contabilidad"* con 10 puestos de trabajo y puesto dedicado a impresoras.

En el piso número 3 operará en la parte frontal el área de *"Personal"* con 7 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras, *"Bienestar Social"* con 3 puestos de trabajo y 1 puesto dedicado a impresoras, además se tiene un espacio dedicado para impresora o copiadora para ambas dependencias. En la parte posterior se encuentra el área de *"Recursos Humanos"* con 6 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras. Finalmente la *"Jefatura de Unidad Administrativa"* con 2 puestos de trabajo y una sala de reuniones.

En el piso número 4 operará en la parte frontal la unidad de *"Contratos y Términos de Referencia"* en donde existen 6 puestos de trabajo, una sala de reuniones y un puesto dedicado a impresoras. Se encuentra también el área de *"Digitalización y Archivo"* con 2 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras. En la parte posterior de esta planta operará la *"Comisión de Contrataciones"* con 3 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras. "Comisión de Compras" con 2 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras. Finalmente *"Calificación de Proveedores"* con dos puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras.

En el piso número 5 operará en la parte frontal la *"Unidad de Protección Ambiental"* con 8 puestos de trabajo, una sala de reuniones y un puesto dedicado a impresoras, también en la parte frontal se encuentra la *"Contraloría General de Estado"* con 8 puestos de trabajo. En la parte posterior de esta planta operará el área de *"Compras Locales"* con 5 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras.

En el piso número 6 operará en la parte frontal el *"Área de Importaciones*" con 15 puestos de trabajo y dos puestos dedicados a impresoras; En la parte posterior operará la *"Jefatura de Abastecimientos"* con 2 puestos de trabajo y una sala de reuniones, y por último el área de *"Previsión y Control*" con 4 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras.

En el piso número 7 operará la *“Unidad de Sistemas”* la cuál posee áreas específicas como se detalla a continuación: 9 puestos de trabajo. 15 puestos para mantenimiento de equipos y pasantes. 2 puestos dedicados a impresoras. “Cuarto de Telecomunicaciones” el cual a su vez se divide en Centro de computo, Central Telefónica, Microondas.

En el piso número 8 operará en la parte frontal la *“Unidad Legal”* con 11 puestos de trabajo, una sala de reuniones y un puesto dedicado a impresoras. En la parte posterior operará la *“Unidad de Control de Gestión*” con 7 puestos de trabajo y un puesto dedicado a impresoras.

En el piso número 9 operará la *“Unidad de Proyectos”* con 17 puestos de trabajo, una sala de reuniones dos puestos dedicados para impresoras, plotter y copiadoras.

En el piso número 10 operará la *“Unidad de Producción”* con 17 puestos de trabajo, una sala de reuniones y 2 puestos dedicados a impresoras.

En el piso número 11 operará en el área frontal *“Vicepresidencia”* con 3 puestos de trabajo, un puesto dedicado a impresoras y una sala de reuniones. En la parte posterior operará “*Subgerencia de Operaciones”* con 2 puestos de trabajo y finalmente *“Asesores de Vicepresidencia”* con 2 puestos de trabajo.

2.15.3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la elaboración del diseño de cableado estructurado aplicado al nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ “Plaza Lavi” se consideró que todos los equipos activos principales (Switches, servidores, central telefónica, etc) estarán dispuestos en el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el séptimo piso del edificio.

Partiendo de este antecedente se estructura una red en configuración de estrella cuyo cableado vertical (backbone) será constituido con *fibra óptica multimodo de 4 hilos,* el cual será capaz de soportar las aplicaciones que por ella se envíen.

En el cuarto de telecomunicaciones se ha establecido colocar dos gabinetes cerrados de 40 HU y en los pisos secundarios de distribución se a establecido colocar gabinetes pivoteables de 24HU los cuales cumplen con todos los estándares de cableado, en ellos se montarán los switches, paneles de parcheo (patch panels) tanto para voz como para datos.

2.15.4.- DEMANDA DE SERVICIOS

Se ha establecido implementar un sistema de cableado estructurado capaz de soportar diferentes aplicaciones, tanto de transmisión de datos como de voz y además debe ser capaz de permitir una fácil implementación de nuevos sistemas como de control, video vigilancia entre otros, tomando en cuenta que este sistema de cableado debe tener una vida útil de alrededor de 15 años, por tal motivo se ha establecido utilizar para el cableado horizontal cable UTP categoría 6 el cual opera a una frecuencia de 250 MHz y para el cableado vertical se utilizará fibra óptica multimodo. Al utilizar este tipo de materiales aseguramos que la vida útil de este sistema de cableado sea de larga duración tomando en cuenta el desarrollo tecnológico que se presentará en los próximos años, satisfaciendo de esta manera la demanda de servicios que se tenga en la institución.

2.15.5.- CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal se ha definido en base a los requerimientos actuales y futuros de la empresa y tomando en cuenta el desarrollo tecnológico que se tendrá en futuros años, para esto se empleará cable UTP sólido categoría 6.

Este cable será conducido mediante bandejas metálicas a través del cielo falso para acceder tanto a la parte frontal de cada piso como para su parte posterior, desde allí se utilizará tubería conduit de 190,5 mm (¾ de pulgada) y 2,54 cm (1

pulgada) según la cantidad de cables UTP que por ella circulen, tomando en cuenta que se necesitarán cajas de paso para no exceder el número de curvaturas de la tubería, dicha tubería estará posicionada a través del cielo falso de cada piso y por la pared mediante canaleta plástica decorativa hasta llegar a una altura de 30 cm del piso aproximadamente terminando en cajas sobrepuestas para faceplates en las cuales se encuentran los cajetines de conexión con jacks RJ-45 categoría 6.

Las tomas estarán bien identificadas tanto para voz como para datos. Cada uno de estos cables interconectará el panel de parcheo del closet de telecomunicaciones por piso con las diferentes placas terminales situadas en los puestos de trabajo.

En cada puesto de trabajo se tendrá el acceso a los puntos de red de la siguiente manera: en el caso de la red de datos mediante patch cords de cable flexible UTP categoría 6 con conectores RJ-45 cat 6 certificados de fábrica y para puntos de voz se utilizarán patch cords con conectores RJ-11 que se conectarán desde los teléfonos convencionales hacia el cajetín de conexión.

2.15.6.- CABLEADO VERTICAL

El cableado vertical será dispuesto a través de un ducto ubicado a un extremo de las gradas que a su vez se encuentra ubicado en el centro del edificio.

El cableado vertical (backbone) se ha establecido con fibra óptica multimodo de cuatro hilos para interconectar los diferentes ambientes con uplink de fibra óptica.

La fibra óptica será tendida a través de ductos de 10,16 cm (4”). cabe destacar que estos ductos deben contar con sistema de propagación de incendios “firestops” para cableado vertical desde los diferentes closets de telecomunicaciones ubicados en el primer piso, tercer piso, quinto piso, noveno piso y onceavo piso hasta llegar al séptimo piso del edificio, donde se encuentra ubicado el cuarto de telecomunicaciones, centralizando de esta manera las comunicaciones hacia dicho cuarto y a su vez mediante esta disposición se conforma una configuración tipo estrella para el cableado estructurado.

Para el cableado vertical de voz se ha dispuesto utilizar cable multipar categoría 6 de 50 pares que se tenderá desde el cuarto de telecomunicaciones hacia los closets de telecomunicaciones ubicados en los diferentes pisos.

2.15.7.- CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

En base a los requerimientos de la empresa y al número de pisos que funcionarán en el edificio se a planteado un cuarto de telecomunicaciones ubicado en el séptimo piso del edificio en cuestión, el cual debe cumplir con todas las normas de cableado estructurado.
En este cuarto operarán todos los servidores, central telefónica y también se encontrarán dos racks principales, el uno se ha designado para la red de datos el cual constará de 1 patch panel de 48 puertos para recibir el cableado UTP categoría 6 desde los diferentes puestos de trabajo del sexto y séptimo piso permitiendo así la interconexión con el switch cisco catalyst 4507R mediante patch cords flexibles categoría 6, el cual operará como switch principal y en el que convergerán todos los switchs secundarios de los diferentes pisos, con cables de fibra óptica multimodo de cuatro hilos con conectores SC hacia los puertos SFP del switch principal y el otro para la red de voz que consta de 2 Patch Panels de 48 puertos para terminar las montantes telefónicas que vienen desde los diferentes pisos, mediante cable multipar categoría 6 de 50 pares y que a su vez serán conectados a la PBX marca NEC a través de patch cords flexibles categoría 6 de 7,62 cm (3”).

Centralizando de esta manera todo el servicio de red permitiendo administrar todo el sistema desde el cuarto de telecomunicaciones.

2.15.8.- CLOSETS DE TELECOMUNICACIONES

Para satisfacer la cantidad de puntos de red se ha determinado la implementación de cinco closets de telecomunicaciones a los cuales los denotaremos en adelante con las siglas CT, estos closets estarán ubicados en el primer piso, tercer piso,

quinto piso, noveno piso y onceavo piso. Cada uno de ellos abastecerá al piso en el cual están ubicados y además al piso inferior.

Cada closet de telecomunicaciones constará de un gabinete pivoteable de 24HU en donde se dispondrá de un patch panel para voz y otro para datos y un Switch de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, con 4 puertos SFP standar image para fibra optica. Además dos puertos 1000 BASE SX, con soporte para VoIP, Wireles Access, Video Vigilancia, QoS, ACL´s, IP Routing, Management System. y por último un ODF para fibra óptica.

2.15.9.- ACOMETIDAS

La acometida de datos estará constituida mediante un enlace de fibra óptica que se proviene de las instalaciones de PETROCOMERCIAL teniendo de esta manera una interconexión completa de datos entre las diferentes entidades.
La acometida de voz se ha constituido en base a 32 líneas telefónicas provistas por ANDINATEL y que estarán ubicadas en el subsuelo 1 del edificio en el armario de distribución.

2.16.- LISTA DE MATERIALES

Al evaluar todos los parámetros de diseño presentados en este trabajo se ha llegado a determinar los materiales necesarios para la construcción del sistema de cableado estructurado para el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL “Plaza Lavi”, los cuales se detallan en el cuadro Nº 2.33 y que muestran su descripción, unidades y cantidad.

LISTA DE MATERIALES

ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
1	Fibra Óptica Multimodo de 4 hilos mínimo.	metros	180
2	Switch marca CISCO de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image. Incluye Dos Puertos 1000 BASE SX,	U	5
3	Switch marca CISCO de 24 puertos 10/100/1000 BaseT.	U	2
4	Patch-Panel de 48 puertos Cat. 6, Modular, Siemon o Panduit.	U	20
5	Patch-Panel de 24 puertos Cat. 6, Modular, Siemon o Pandui.	U	4
6	Patch-cord flexible Cat 6 de 7 pies.	U	330
7	Patch-cord flexible Cat 6 de 3 pies.	U	330
8	Gabinete Cerrado de Pared, de 24 unidades mínimo.	U	5
9	Gabinete Cerrado de piso de 72”, 36 unidades mínimo.	U	2
10	Organizadores de Fibra (ODF) para 12 fibras, con conectores SC multimodo. Incluye bandejas.	U	6
11	Organizadores de Fibra (ODF) para 24 fibras, con conectores SC multimodo. Incluye bandejas.	U	1
12	Patch cord de Fibra multimodo SC a SC de 2m.	U	5
13	Patch cord de Fibra multimodo SC a LC de 2m.	U	10
14	Wallplace Doble completo (incluye Cajetin + Jack conector Cat. 6, Faceplate acorde al cajetín, conectores)	U	330
15	Cable multipar telefónico categoría 6 de 50 pares.	U	5
17	Organizadores de cable horizontal y vertical de 19”.	U	1
18	Cable UTP Cat. 6	Caja	20
19	Arco de Sierra 12" 305 mm.	U	3
20	Sierras para el Arco de Sierra.	U	5
21	Amarras Plásticas S/M 200x3,6mm (Fda. 100 uni).	U	2
22	Amarras Plásticas S/M 100x2,6mm (Fda. 100 uni).	U	2
23	Tubos conduit EMT 1" x 3m.	U	275
24	Unión metal tubo conduit de 1pulgada.	U	180

25	Colepatos F10.	U	1500
26	Colepatos F12.	U	1000
27	Tacos Fisher F10.	U	1500
28	Tacos Fisher F12.	U	1000
29	Fibra óptica multimodo 62.5/12.5 µm de 6 hilos externa.	metros	200
30	Conectores Fibra óptica multimodo SC.	U	6
31	Conectores Fibra óptica multimodo ST.	U	6
32	Cinta para Etiquetadora PZ Tape.	U	5
33	Canaleta lisa 40X25 blanca marca Dexson .	U	192
34	Angulo externo 40X25 blanco marca Dexson.	U	100
35	Angulo plano 40X25 blanco marca Dexson.	U	100
36	Angulo interno 40X25 blanco marca Dexson.	U	100
37	Derivacion en T 40X25 blanca marca Dexson.	U	100
38	Unión 40X25 blanca marca Dexson.	U	100
39	Cajas metálicas.	U	40
40	Escalerilla Metálica	metros	250

CUADRO Nº 2.35 DETALLE LISTA DE MATERIALES REQUERIDO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

2.17.- PRESUPUESTO

En base al cuadro Nº 2.35 referente a materiales necesarios para la construcción del sistema de cableado estructurado se presenta el detalle de costo de los mismos en el cuadro Nº 2.36 desglosados en su totalidad.

PRESUPUESTO					
ITEM	**DETALLE**	**UNIDAD**	**CANT**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL (USD)**
1	Fibra Óptica Multimodo de 4 hilos mínimo.	metros	180	11,65	2093,26
2	Switch marca CISCO de 48 puertos 10/100/1000 BaseT, incluido 4SFP standar image. Incluye Dos Puertos 1000 BASE SX,	U	5	4798,95	23994,75
3	Switch marca CISCO de 24 puertos 10/100/1000 BaseT.	U	2	2130,15	4260,3

4	Patch-Panel de 48 puertos Cat. 6, Modular, Siemon o Panduit.	U	20	42,35	847
5	Patch-Panel de 24 puertos Cat. 6, Modular, Siemon o Pandui.	U	4	33,88	135,52
6	Patch-cord flexible Cat 6 de 7 pies.	U	330	10,8	3564
7	Patch-cord flexible Cat 6 de 3 pies.	U	330	9,45	3118,5
8	Gabinete Cerrado de Pared, de 24 unidades mínimo.	U	5	452,59	2262,95
9	Gabinete Cerrado de piso de 72”, 36 unidades mínimo.	U	2	678,9	1357,8
10	Organizadores de Fibra (ODF) para 12 fibras, con conectores SC multimodo. Incluye bandejas.	U	6	218,89	1313,34
11	Organizadores de Fibra (ODF) para 24 fibras, con conectores SC multimodo. Incluye bandejas.	U	1	291,11	291,11
12	Patch cord de Fibra multimodo SC a SC de 2m.	U	5	26,67	133,35
13	Patch cord de Fibra multimodo SC a LC de 2m.	U	10	33,33	333,3
14	Wallplace Doble completo (incluye Cajetin + Jack conector Cat. 6, Faceplate acorde al cajetín, conectores)	U	330	15	4950
15	Cable multipar telefónico categoría 6 de 50 pares.	U	5	245,19	1225,95
17	Organizadores de cable horizontal y vertical de 19”.	U	1	19,60	19,6
18	Cable UTP Cat. 6	Caja	20	160	3200
19	Arco de Sierra 12" 305 mm.	U	3	2,50	7,5
20	Sierras para el Arco de Sierra.	U	5	1,50	7,5
21	Amarras Plásticas S/M 200x3,6mm (Fda. 100 uni).	U	2	1,30	2,6
22	Amarras Plásticas S/M 100x2,6mm (Fda. 100 uni).	U	2	1,10	2,2
23	Tubos conduit EMT 1" x 3m.	U	275	4,31	1185,25
24	Unión metal tubo Conduit de 1pulgada.	U	180	0,27	48,6
25	Colepatos F10.	U	1500	0,10	150
26	Colepatos F12.	U	1000	0,12	120
27	Tacos Fisher F10.	U	1500	0,05	75
28	Tacos Fisher F12.	U	1000	0,07	70
29	Fibra óptica multimodo 62.5/12.5 µm de 6 hilos externa.	metros	200	13	2600
30	Conectores Fibra óptica multimodo SC.	U	6	7	42
31	Conectores Fibra óptica multimodo ST.	U	6	7	42
32	Cinta para Etiquetadora PZ Tape.	U	5	23,75	118,75
33	Canaleta lisa 40X25 blanca marca Dexson .	U	192	3,75	720

34	Angulo externo 40X25 blanco marca Dexson.	U	100	1,10	110
35	Angulo plano 40X25 blanco marca Dexson.	U	100	0,90	90
36	Angulo interno 40X25 blanco marca Dexson.	U	100	1,10	110
37	Derivación en T 40X25 blanca marca Dexson.	U	100	1,30	130
38	Unión 40X25 blanca marca Dexson.	U	100	0,55	55
39	Cajas metálicas de distribución	U	40	0,55	22
40	Escalerilla Metálica	metros	250	15,70	3925
				TOTAL:	**63080,38**

CUADRO Nº 2.36 DETALLE DE PRESUPUESTO REQUERIDO

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Los Autores

CAPITULO 3

3.1.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1.1 CONCLUSIONES

- El diseño de cableado estructurado para el nuevo edificio de PETROINDUSTRIAL matriz cumplió con la expectativas por las cuales se formuló el proyecto, logrando de esta manera el objetivo principal que consistía en diseñar una red capaz de soportar diferentes tipos de servicios ya sean estos de datos, voz, video entre otros y además permita la incorporación de nuevas tecnologías en forma fácil, rápida y eficiente, atendiendo a los estándares y normativas internacionales vigentes en cuanto a rutas y espacios de telecomunicaciones, administración de cableado y a requerimientos en la interconexión de equipos, a fin de satisfacer las necesidades presentes y futuras de la empresa.

- En el diseño de cableado estructurado se ha analizado diferentes factores como son: el área en la cual estará comprendida la red, la cantidad de usuarios y puestos de trabajo, la flexibilidad con respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, los costos, entre otros. Teniendo en cuenta estos factores se ha determinado utilizar el mecanismo que proporcione las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad, y facilidad de expansión que son en síntesis las características del cableado estructurado.

- Al diseñar el sistema de cableado estructurado ha sido de suma importancia seleccionar una topología, la cual sea capaz de brindar todas las prestaciones necesarias para su óptimo funcionamiento; en nuestro caso se ha determinado que la topología en estrella es la más adecuada

por cuanto brinda estabilidad en la red, centralizando todos los servicios mediante concentradores, además permite una fácil detección de problemas en el cableado, aislándolo y facilitando su pronta corrección y además de esto consiente una sencilla administración de la red.

- Al realizar el cálculo de presupuesto se ha determinado que el costo para la implantación del cableado estructurado para el edificio de PETROINDUSTRIAL MATRIZ es considerable, por lo cual en el diseño se ha previsto una duración del cableado no menor a 10 años, garantizando de esta manera que el gasto a realizarse sea justificado y no sea orientado solamente al costo financiero de la inversión inicial, sino a su aplicación y buen funcionamiento por un prolongado tiempo por cuanto el tráfico de datos está en permanente aumento y la capacidad de transmisión de equipos activos se duplica por factor 10 cada 3 o 4 años.

- Al cumplir con todas las normas y estándares internacionales aseguramos un funcionamiento óptimo de la red y además la conectividad con cualquier sistema que a ella se conecte.

- Al utilizar fibra óptica multimodo de 4 hilos en el cableado vertical se tendrá ventajas indiscutibles como son: la alta velocidad en transmisión de datos, así como su inmunidad al ruido y a la interferencia electromagnética; sus dimensiones y peso son reducidas, y sobre todo su compatibilidad con la tecnología digital. Además de eso al utilizar una fibra óptica de 4 hilos aseguramos que en caso de daño en las fibras principales contemos con dos fibras de respaldo sin necesidad de volver a tender una nueva fibra, sin embargo tiene como desventajas su elevado costo, su fragilidad y la dificultad para reparar cables de fibra óptica rotos en algún tramo.

- Al analizar los requerimientos en cuanto a cantidad de puntos de red en los diferentes pisos del edificio se concluyó utilizar un closet de telecomunicaciones por cada dos pisos de tal manera que cada concentrador será capaz de abastecerlos sin ningún problema.

- El sistema de Cableado estructurado, permitirá a los usuarios trabajar de forma sencilla y efectiva en grupo para proyectos específicos, compartir información, llevar a cabo conferencias visuales y establecer procedimientos seguros. Al mismo tiempo brinda seguridad en cuanto a la información ya que podrá estar protegida por firewall (combinaciones de hardware y software) que solo permite a ciertas personas acceder a ella para propósitos específicos.

3.1.2 RECOMENDACIONES

- Uno de los parámetros más importantes en el diseño de cableado estructurado es la selección de una marca de materiales reconocida a escala mundial para asegurar aún más el éxito del diseño y de esta manera evitar inconvenientes futuros. Por tal motivo, ahorrar en componentes pasivos y materiales complementarios de calidad inferior para bajar el costo de inversión inicial, no es muy aconsejable.

- En la medida de lo posible no se deberá colocar en un mismo ducto líneas de datos con líneas de 220V, o si fueran separadas respetar una distancia mínima de 15 a 20 centímetros.

- Si el cableado horizontal se lo dispone en cielorrasos o cielos falsos se deberá utilizar tubería metálica (CONDUIT), no Cable canal (PVC).

- Conviene conectar correctamente el cableado de la red según los estándares establecidos en las normas de cableado estructurado, ya sea la T568A o la T568B para cable UTP y conectores RJ-45. Pues de lo contrario el cable funcionará como una antena y captará todo tipo de interferencia.

- No se debe exceder la distancia máxima de los cables que es de 90 m, así como él límite para los patch cord de 6m en la patchera y 3m en el área de trabajo.

- Para garantizar aplicaciones con tecnología Gigabit Ethernet en forma segura sobre cables con conductores de cobre, hay que realizar un cableado en categoría 6 (250 MHz), categoría 7 (600 MHz) o fibra óptica.

- Es importante recalcar que mientras más altas sean las frecuencias de transmisión en un cableado, se tornarán mas críticas las propiedades referentes a la inmunidad a interferencia

- Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones para el usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la reubicación de áreas de trabajo. Además al realizar el diseño se debe considerar la incorporación de otros sistemas de información para el edificio tales como video vigilancia, control ambiental, seguridad, alarmas entre otros.

- Es importante realizar la certificación de todo el sistema de cableado para comprobar que está operando de manera correcta y se encuentra en óptimas condiciones.

- Todo el sistema de cableado estructurado deberá estar bien identificado mediante etiquetas especiales tanto en los cajetines de conexión como en ambos extremos de cada cable.

- Se recomienda establecer una nomenclatura para el cableado de tal manera que en ella se especifique claramente la ubicación de cada punto de red ya sea esta de datos o de voz.

- Como recomendación final se debe documentar la instalación del cableado estructurado, todos los cables, paneles y salidas deben de estar documentados tanto a simple vista como en su interior. Deben mantenerse planos y/o diagramas de las instalaciones que permitan una fácil ubicación de cada punto de red.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- “Tipos de redes”
  http://www.monografias.com/trabajos18/redes-computadoras/redes-computadoras.shtml#tipos visita: 2006
- “gráficos, componentes físicos de una red”
  http://iio.ens.uabc.mx/~jmilanez/escolar/redes/01090000.html
  http://www.serviger.8m.com visita: 2006
- “Cableado Estructurado – Introducción”
  http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado visita: 2006
- “Definición de cableado estructurado”
  http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado/ visita: 2006
- “Utilidades de cableado estructurado”
  http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/cableado.htm visita: 2006
- “Ventajas y desventajas del cableado estructurado”
  http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_de_sistemas/cableadoestructurado/default2.asp visita: 2006
  http://www.discar.com visita: 2006
- “Normas de cableado estructurado”
  http://www.axioma.co.cr/strucab/scstndrd.htm visita: 2006
  http://www.axioma.co.cr/strucab/sctiaeia.htm#568-A visita: 2006
  http://www.revista.unam.mx/vol.5/num5/art28/art28-1d.htm visita: 2006
- “Elementos principales de cableado estructurado”
  http://www.buildersoft.com.mx/cableado.htm visita: 2006
  http://www.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/subs1.htm visita: 2006
  http://www.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/subs.htm visita: 2006
  http://www.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/areade.htm visita: 2006
- “Certificación de cableado estructurado”
  Escrito de Ing. Alejandro Corletto- Ing Marcos Mansilla

- "Materiales"

  http://www.monografias.com/trabajos24/redes-computadoras/redes-computadoras.shtml visita: 2006

  http://www.hispazone.com/conttuto.asp?IdTutorial=54 visita: 2006

- "Cable UTP categoría 6"

  http://es.wikipedia.org/wiki/CAT_6_(UTP) visita: 2006

- "Conceptos de Fibra óptica"

  http://www.cubitel.es/web/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=71&lang=es visita: 2006

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE FIGURAS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

µm: unidad de medida micrometro, micras

ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio): Radio de atenuación por cruzamiento. Relación entre la señal de entrada útil y el nivel de señal interferente presente en el extremo opuesto del par contiguo.

Ancho de banda: Relación de velocidad para la transmisión de datos medidos en Kbps (kilo bits por segundo) y que representa la capacidad del canal de comunicación para transportar datos.

ANSI: Organización encargada de la documentación de los estándares en Estados Unidos.

APPC: Protocolo de comunicación de dos equipos donde no existe director.

ARPA (Advanced Research Projects Agency): Agencia militar de Estados Unidos encargada de proyectos tecnológicos como las redes computacionales militares.

ASCII: Código utilizado para representar los caracteres de escritura en formato binario (7 bits para 128 caracteres o el modo extendido de 8 bits para 256 caracteres).

ATM: Tecnología de reciente introducción que permite la transmisión de grandes volúmenes de datos a gran velocidad, con tecnología de paquetes retrasados. Se considera la arquitectura del futuro en comunicaciones

AWG: Medidas para cables

Bit: Dígito binario, unidad mínima de información de los dos estados 0/1. Abreviación de Binary Digit que puede ser 0 o 1. Es la unidad básica de almacenamiento y proceso de una computadora. 8 bits = 1 byte.

bps: Bits por segundo

Bridge: Puente. Dispositivo que pasa todos los mensajes de una red a otra sin distinguir a cuál red pertenece el destino del mensaje.

Broadband: banda ancha

Broadcast: Difusión

Broadcast: Transmisión abierta. Mensajes que se mandan sin destino específico.

Byte: Conjunto de 8 bits. Representa un carácter en lenguaje binario.

CAD (computer-aided design): diseño asistido por computador.

CAM (computer-aided manufacturing): manufactura asistida por computador.

CATV: sistemas de televisión por cable.

CCITT: Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía encargado de los estándares internacionales de comunicación.

CIM (computer-intergrated manufacturing): manufactura integrada por computador.

CLNP (ConnectionLess Network Protocol): Protocolo utilizado por OSI para transportar datos e identificación de errores en el nivel de red.

CSU (CHANNEL SERVICE UNIT): Unidad de servicio de canal

CT: Closet de Telecomunicaciones

dB: decibel, razón entre potencias y tensiones

DCE (Data Circuit-Terminating Equipment): equipo terminal circuito de datos de 16 bits (286).

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): Protocolo dinámico de la configuración de equipos.

DNA (Digital Network Architecture): Arquitectura digital de red

DoD (Department of Defense): Departamento de Defensa

DQDB (Distributed Queue Dual Bus): Bus Dual de cola Distribuida

DSF (Dispersion-Shifted Fiber): Fibra cambiada de puesto por dispersión

DSU (Data Service Unit): Unidad de servicio de datos

DSU: unidad de servicio de datos

DTE (Data Terminal Equipment): Equipo Terminal de Datos, En redes, son los equipos en donde los datos tienen origen y destino.

DTU (Data Terminal Unit): Unidad Terminal de Datos

ECD: Computadores de conmutación

ETD: Terminales / computadores de usuario

Ethernet: Estándar de red más popular e implementado. Utiliza CSMA/CD con una velocidad de 10 Mbps.

F.O: Fibra Óptica

FC (Fiber Connector): Conector de fibra

FDDI (Fiber Distributed Data Interface): Interfase de Datos Distribuidos por Fibra, Estándar de transmisión de datos vía fibra óptica hasta de 100 Mbps con topología parecida a Token Ring/Token Passing.

FP: fibra óptica, ATM

FTAM: Acceso y Transferencia de Ficheros

FTP (File Transfer Protocol): Servicio que permite transferir archivos entre sistemas y entre redes remotas con sistemas diversos. De uso común en Internet.

GB (Gigabyte): 1 073741 824 bytes, formalmente es 1 K de MB.

Half duplex: Característica de un canal de comunicación en el que dos terminales mandan y reciben información turnándose, una a la vez.

Host: Computadora en red capaz de brindar algún servicio. Se utiliza para denominar a una computadora principal que puede desarrollar los procesos por sí misma y recibir usuarios.

http (HyperText Transfer Protocol): El protocolo de transferencia de hipertexto.

IEEE: Agrupación de ingenieros que, entre otras funciones, documenta todos los desarrollos tecnológicos.

Intranet: Red de área amplia con gran infraestructura y acceso privado.

IP: Es el protocolo de envío de paquetes donde el paquete tiene una dirección destino, y éste se envía sin acuse de recibo.

ISDN: Red pública utilizada para trasmitir varios tipos de información, texto, imágenes, sonido, etcétera.

ISO (Internacional Organization for Standardization): Organización que especifica estándares de calidad internacionales.

ITU (Internacional Telecommunication Union): Unión Internacional de Telecomunicaciones.

KB (Kilobyte):1024 bytes.

Km: kilómetro equivale a 1000 metros

LAN (Local Area Network): Redes de área local

LLC (Logical Link Control): Acoplamiento lógico de control

MAC (Media Access Control): Capa de control de acceso a medios. Capa del modelo de comunicación OSI, que es la encargada del control lógico del medio físico.

MAN (Metropolitan Área Network): Redes de Área Metropolitana Mbps: Mega bits por segundo

MHS: Sistemas de Tratamiento de Mensajes

MHz: Mega hertz

mm: milímetros, unidad de medida

m: metros.

NEXT (Near-end Crosstalk): interferencia del extremo cercano.

NFS (Network File System): Sistemas archivos de red

NNTP (Network News Transport Protocol): Protocolo de transferencia de noticias

°C: Grados Centígrados

OCR: Técnica para transformar caracteres gráficos a código.

ODF: panel para fibra óptica

OS/2: Sistema operativo de IBM diseñado para tener funciones

OSI: Estructura lógica de siete niveles para facilitar la comunicación entre diversos sistemas de computación.

PAN (Personal Área Network): Redes de Área Personal

Patch Panel: Centro de empalme. Lugar donde llegan todos los cableados para conexión a la infraestructura de red.

PBX: Central Telefónica, comúnmente llamado conmutador.

PC: Computadora Personal

PD: Punto de datos

PV: Punto de voz.

PDU (Protocol Data Unit): Unidad de protocolo de datos

Protocolo: Conjunto de reglas establecidas para fijar la forma en que se realizan las transacciones.

PRV: Patch Panel de Reflejo de Voz

PSTN: Red Pública de Conmutación Telefónica

PVC: Poli cloruro de Vinilo

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados

RDSI-BE: Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha

RJ45: Conector para MIT 4 pares.

RL (Return Loss): Pérdida de vuelta

SC (Subscription Channel): Canal de suscripción.

SCSI: Estándar desarrollado para conectar dispositivos periféricos y a microcomputadoras con una velocidad máxima de 5 Mbps. Utiliza cable de 50 hilos.

SFP (standar image para fibra óptica): Imagen estándar para fibra óptica.

SMDS: Servicio de Datos de Multimegabits Switcheados

SMF (Standard Single Mode Fiber): Fibra estándar de un solo modo.

SMTP (Simple Mail Transfer Program): correo electrónico.

SNA (system network architecture): Arquitectura del sistema de red

SNA: Arquitectura de protocolos para redes.

ST (Straight Tip): Extremidad recta

STP (shielded twisted pair): Cable par trenzado apantallado,

TCP (Transmission Control Protocol): Protocolo de control de transmisión.

TCP/IP: Protocolos definidos por catedráticos en el proyecto ARPANet del Departamento de Defensa de Estados Unidos para la red universitaria Internet en los años setenta.

TDR (Time Domain Reflectometry): Reflectometria en el dominio de tiempo

TDX (Time Domain Crosstalk): Interferencia en el dominio del tiempo.

THz: Terahertz

Topología: Descripción de las conexiones físicas de la red.

TP4 (Transport Protocol 4): Protocolo de transporte

UDP (User Datagram Protocol): El protocolo de datagramas de usuario. Utilizan interfaces ST, SC y MIC (fibra óptica).

UTP (unshielded twisted pair): par trenzado sin blindaje.

WAN (Wide Área Network): Red de área amplia.

X.25: Protocolo para red de paquetes conmutados.

Z: Impedancia

ANEXO 1

CUADRO RESUMEN DE EQUIPOS COMPUTACIONALES DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ								
N:	Unidad	Marca	Modelo	Procesador	Mhz/Ghz	Disco	Ram	Tarjeta de Red (Mbps)
1	ADM FINANCIERA	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
2	ADM FINANCIERA	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
3	ADM FINANCIERA	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
4	CONTABILIDAD	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
5	CONTABILIDAD	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
6	CONTABILIDAD	HP-COMPA	EVO 128 CLA	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
7	CONTABILIDAD	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
8	CONTABILIDAD	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
9	CONTABILIDAD	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
10	FINANZAS	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
11	FINANZAS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
12	PRESUPUESTO	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	40	64	Fast Ethernet 10/100
13	PRESUPUESTO	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
14	PRESUPUESTO	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
15	PRESUPUESTO	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
16	PRESUPUESTO	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
17	SALA DE AUDITORES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
18	SALA DE AUDITORES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
19	SEGUROS	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
20	SEGUROS	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
21	SEGUROS	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100

22	SEGUROS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
23	SISTEMAS	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
24	SISTEMAS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
25	SISTEMAS: ADM Y SERV	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
26	SISTEMAS: ADM Y SERV	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
27	SISTEMAS: ADM Y SERV	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
28	SISTEMAS: REDES Y TELECOM	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
29	SISTEMAS: REDES Y TELECOM	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
30	SISTEMAS: DESARROLLO	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
31	SISTEMAS:DESARROLLO	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
32	SISTEMAS:DESARROLLO	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
33	SISTEMAS:DESARROLLO	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
34	SISTEMAS:OPRACIONES,	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100
35	SISTEMAS:OPRACIONES,	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
36	SISTEMAS:OPRACIONES,	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
37	SISTEMAS:OPRACIONES,	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
38	SISTEMAS:OPRACIONES,	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
39	SISTEMAS:STAND BY	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
40	ADMINISTRACION	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
41	ADMINISTRACION	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
42	ARCHIVO	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100

43	ARCHIVO	HP-COMPAQ	EVO D500	INTEL PENTIUM 4	2.0	40	256	Fast Ethernet 10/100
44	ARCHIVO	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
45	ARCHIVO	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
46	BIENESTAR SOCIAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
47	BIENESTAR SOCIAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
48	DESARROLLO RRHH	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
49	DESARROLLO RRHH	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
50	DESARROLLO RRHH	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
51	DESARROLLO RRHH	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
52	PERSONAL	COMPAQ	DESKPRO 2000	PENTIUM 1	100	4	64	Fast Ethernet 10/100
53	PERSONAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
54	PERSONAL	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100
55	PERSONAL	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
56	PERSONAL	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
57	SERVICIOS GENERALES	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100
58	SERVICIOS GENERALES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
59	SERVICIOS GENERALES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
60	SERVICIOS GENERALES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
61	SERVICIOS GENERALES	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
62	CALIFICACION OFERENTES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
63	CALIFICACION OFERENTES	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
64	COMISION DE COMPRAS	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
65	COMISION DE COMPRAS	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
66	COMISION DE COMPRAS	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000

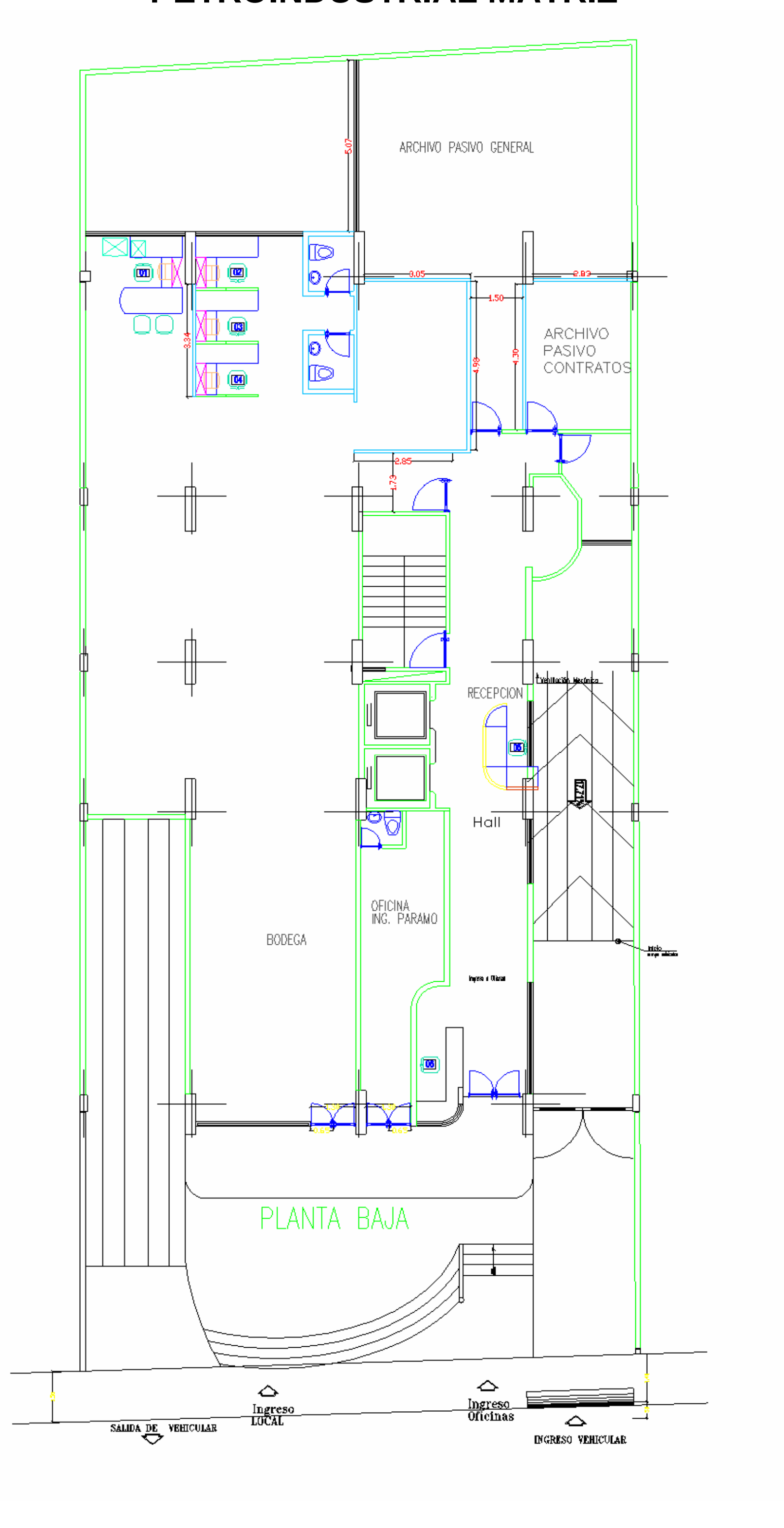
67	COMISION DE CONTRATA CIONES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
68	COMISION DE CONTRATA CIONES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
69	COMISION DE CONTRATA CIONES	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
70	CONTROL DE CONTRATOS	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
71	CONTROL DE CONTRATOS	HP-COMPAQ	EVO D500	INTEL PENTIUM 4	2.0	40	256	Fast Ethernet 10/100
72	COORDINACION CONTRATOS	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
73	COORDINACION CONTRATOS	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100
74	TERMINOS DE REFERENCIA	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
75	TERMINOS DE REFERENCIA	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
76	ABASTECIMIENTOS	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
77	ABASTECIMIENTOS	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
78	ABASTECIMIENTOS BODEGA	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
79	COMPRAS LOCALES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
80	COMPRAS LOCALES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
81	IMPORTACIONES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
82	IMPORTACIONES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
83	IMPORTACIONES	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
84	IMPORTACIONES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
85	IMPORTACIONES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
86	IMPORTACIONES	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
87	IMPORTACIONES	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
88	PREVISION Y CONTROL	IBM	6288-48S	CELERON	466	40	64	Fast Ethernet 10/100
89	PREVISION Y CONTROL	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
90	PREVISION Y CONTROL	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000

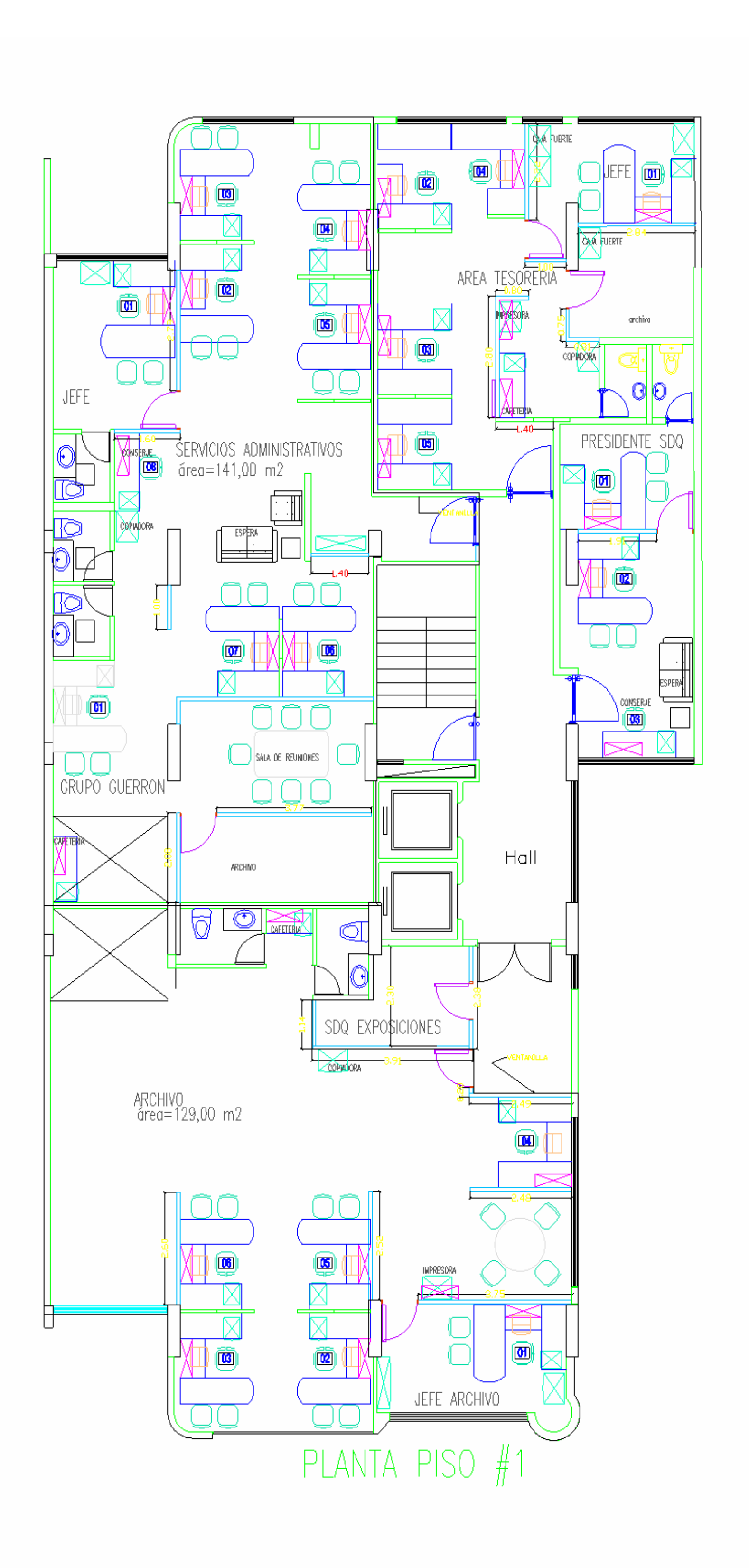
91	ASESORIA LEGAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	40	64	Fast Ethernet 10/100
92	ASESORIA LEGAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	40	64	Fast Ethernet 10/100
93	ASESORIA LEGAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	4	64	Fast Ethernet 10/100
94	ASESORIA LEGAL	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
95	ASESORIA LEGAL	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
96	ASESORIA LEGAL	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
97	ASESORIA LEGAL	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
98	ASESORIA LEGAL	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
99	PROTECCION AMBIENTAL	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
100	PROTECCION AMBIENTAL	COMPAQ	7550-627LA	AMD ATLHON	1.6	40	228	Fast Ethernet 10/100
101	PROTECCION AMBIENTAL	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
102	PROTECCION AMBIENTAL	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
103	PRODUCCION	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
104	PRODUCCION	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
105	PRODUCCION	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
106	PRODUCCION	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
107	PRODUCCION	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100
108	PRODUCCION	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
109	PRODUCCION	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
110	PRODUCCION	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
111	PRODUCCION	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
112	PRODUCCION	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
113	PRODUCCION	COMPAQ	ARMADA 1573DM	PENTIUM	133	2	32	Fast Ethernet 10/100
114	PRODUCCION	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
115	PRODUCCION	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000

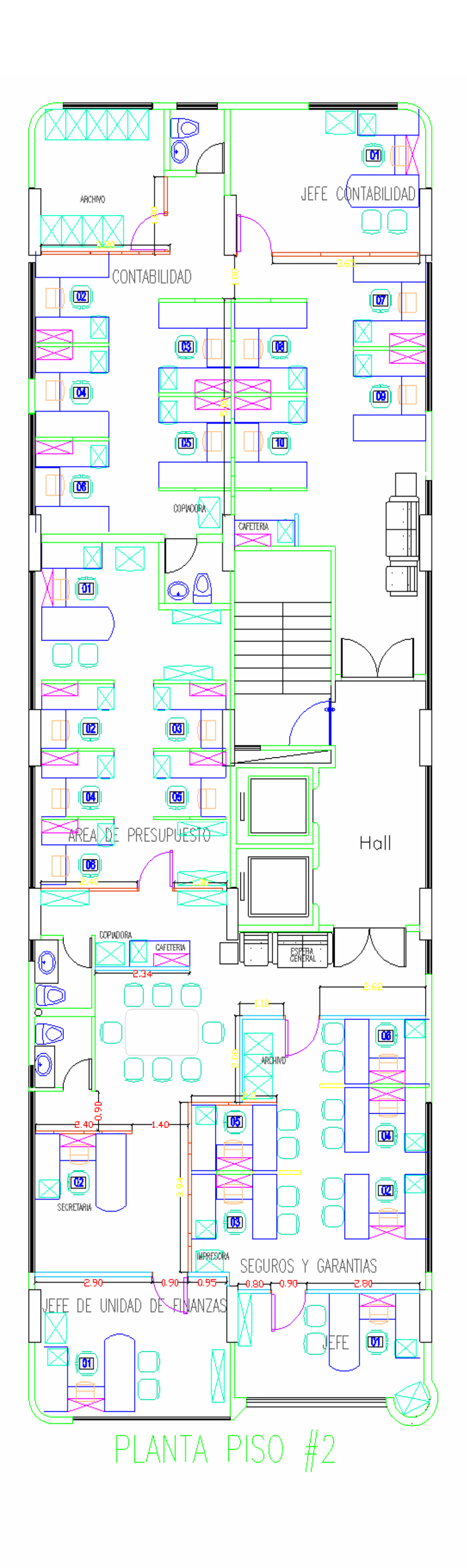
116	PRODUCCION	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
117	SUBGERENCIA PROYECTOS	IBM	6563-95S	INTEL PENTIUM 3	667	10	64	Fast Ethernet 10/100
118	SUBGERENCIA PROYECTOS	DELL	4400- DIMENSION	PENTIUM 4	1.6	40	261	Fast Ethernet 10/100
119	SUBGERENCIA PROYECTOS	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
120	SUBGERENCIA PROYECTOS	HP-COMPAQ	EVO D530	INTEL PENTIUM 4	2.66	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
121	SUBGERENCIA PROYECTOS	HP-COMPAQ	HP BRIO	PENTIUM 3	866	20	128	Fast Ethernet 10/100
122	SUBGERENCIA PROYECTOS	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
123	SUBGERENCIA PROYECTOS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
124	SUBGERENCIA PROYECTOS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
125	SUBGERENCIA PROYECTOS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
126	SUBGERENCIA PROYECTOS	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
127	SUBG. OPERACIONES	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
128	SUBG. OPERACIONES	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
129	ASESORIA DE VICEPRESIDENCIA	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
130	VICEPRESIDENCIA	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
131	VICEPRESIDENCIA	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
132	VICEPRESIDENCIA	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000
133	CONTROL DE GESTION	IBM	6288-48S	CELERON	466	10	64	Fast Ethernet 10/100
134	CONTROL DE GESTION	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
135	CONTROL DE GESTION	COMPAQ	EVO D3D	INTEL PENTIUM 4	1.6	40	256	Fast Ethernet 10/100
136	CONTROL DE GESTION	HP-COMPAQ	NX9010	INTEL PENTIUM 4	2.8	60	512	Fast Ethernet 10/100
137	CONTROL DE GESTION	IBM	THINKCENTRE M50	INTEL PENTIUM 4	2.8	80	512	Gigabit Ethernet 10/100/1000

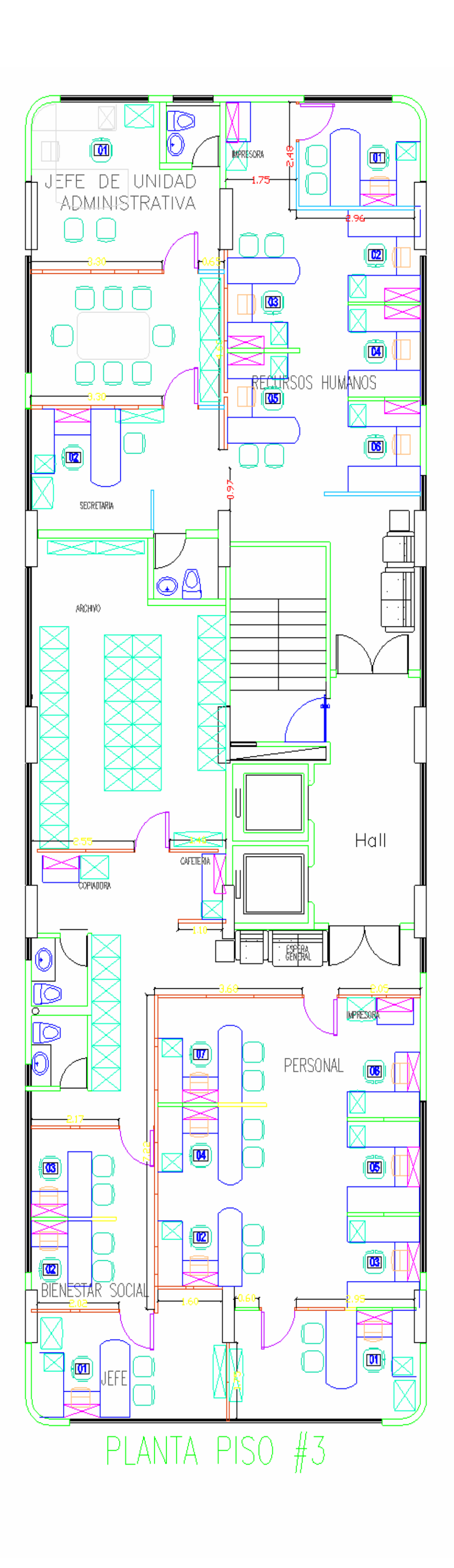
ANEXO 2

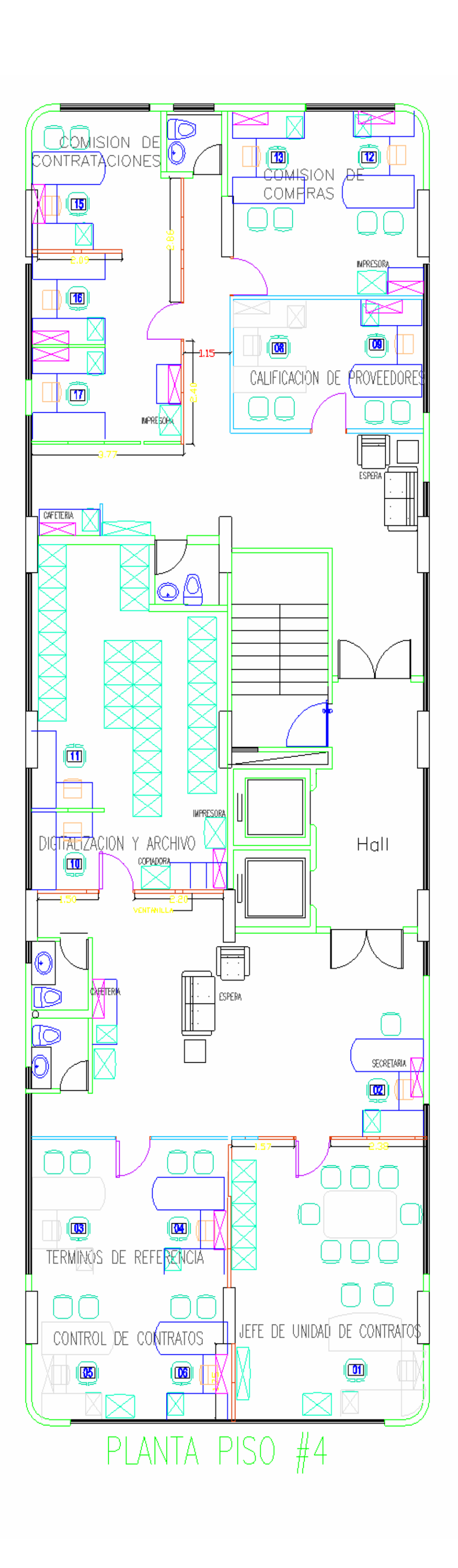
PLANOS ARQUITECTÓNICOS NUEVO EDIFICIO DE PETROINDUSTRIAL MATRIZ

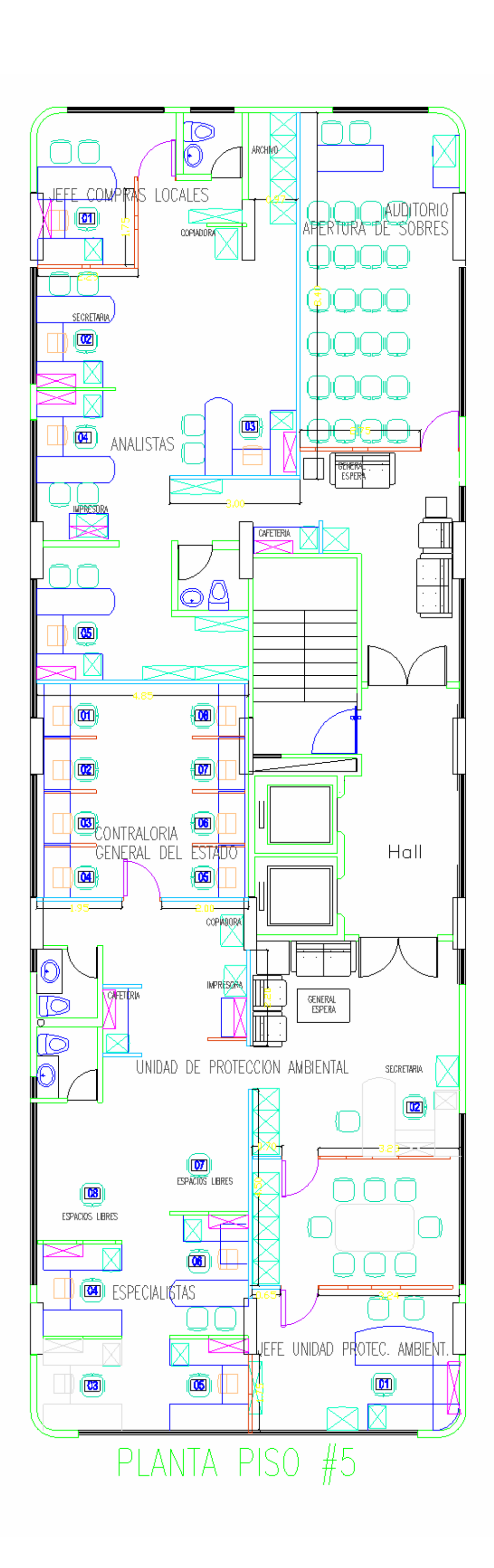


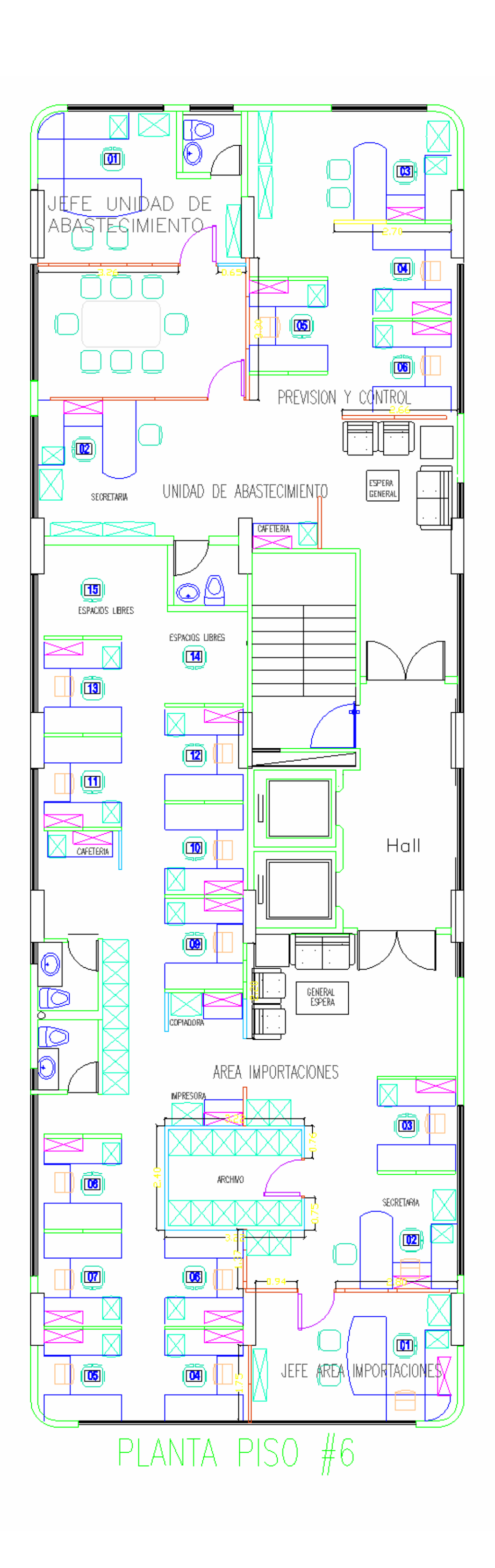

AREA TESORERIA
JEFE
CAJA FUERTE
archivo
COPIADORA
CAFETERIA
PRESIDENTE SDQ
JEFE
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
área=141,00 m2
CONSERJE
COPIADORA
ESPERA
ESPERA
CONSERJE
SALA DE REUNIONES
GRUPO GUERRON
CAFETERIA
ARCHIVO
Hall
CAFETERIA
SDQ EXPOSICIONES
COPIADORA
ARCHIVO
área=129,00 m2
IMPRESORA
JEFE ARCHIVO
PLANTA PISO #1

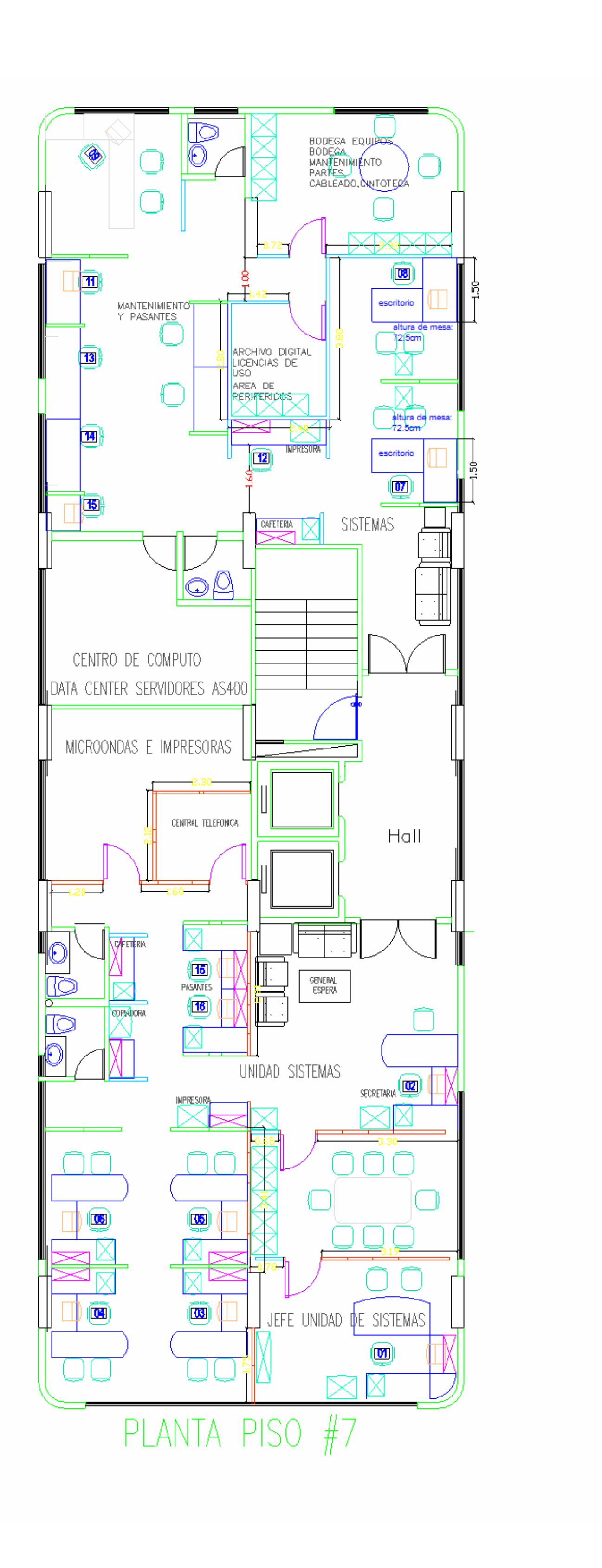

ARCHIVO
JEFE CONTABILIDAD
CONTABILIDAD
COPIADORA
CAFETERIA
AREA DE PRESUPUESTO
Hall
ESPERA GENERAL
COPIADORA
CAFETERIA
ARCHIVO
SECRETARIA
IMPRESORA
SEGUROS Y GARANTIAS
JEFE DE UNIDAD DE FINANZAS
JEFE
PLANTA PISO #2

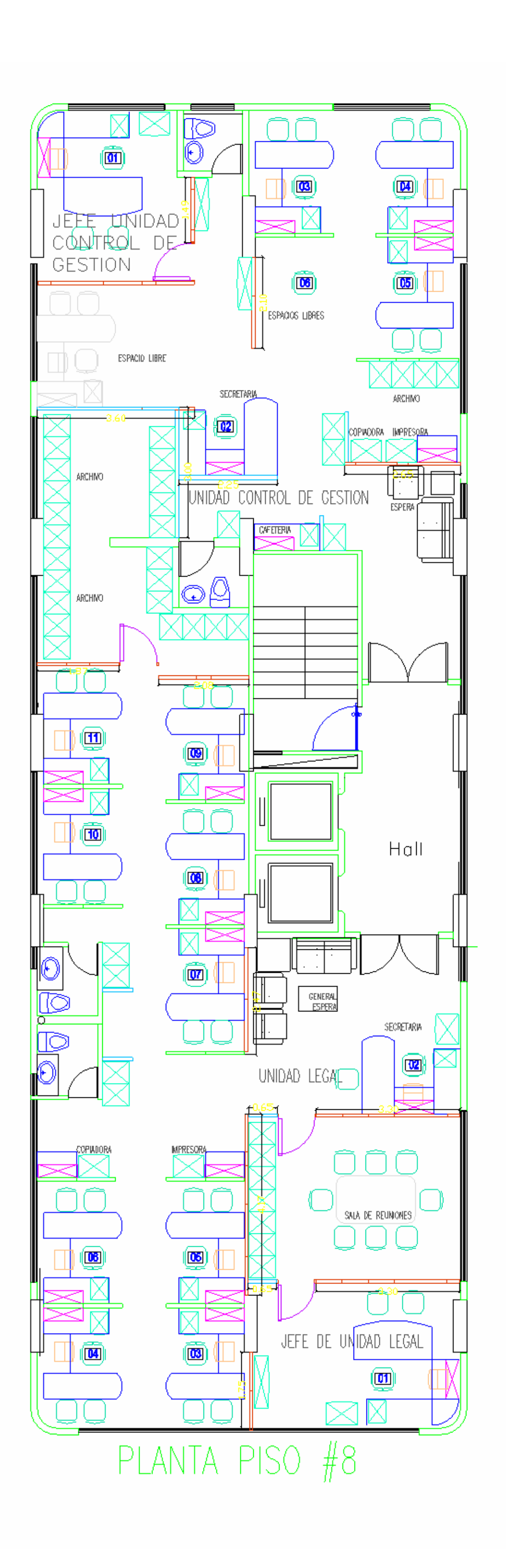

JEFE DE UNIDAD ADMINISTRATIVA
IMPRESORA
RECURSOS HUMANOS
SECRETARIA
ARCHIVO
Hall
CAFETERIA
COPIADORA
ESPERA GENERAL
IMPRESORA
PERSONAL
BIENESTAR SOCIAL
JEFE
PLANTA PISO #3

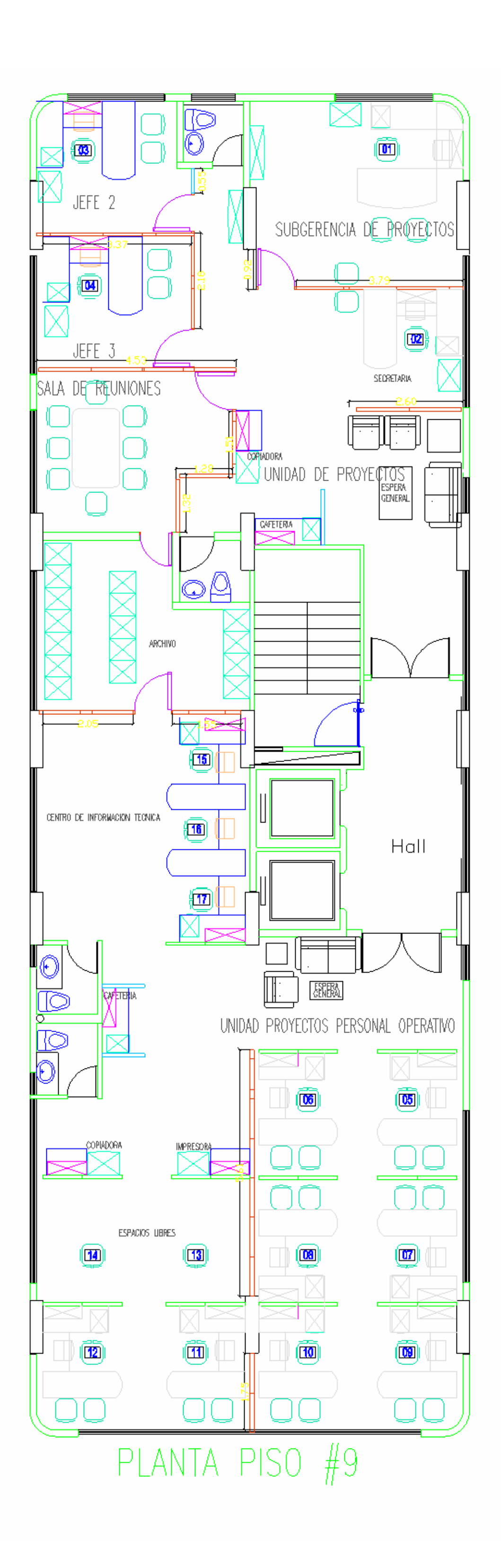

COMISION DE CONTRATACIONES
COMISION DE COMPRAS
IMPRESORA
CALIFICACION DE PROVEEDORES
ESPERA
CAFETERIA
DIGITALIZACION Y ARCHIVO
COPIADORA
Hall
ESPERA
CAFETERIA
SECRETARIA
TERMINOS DE REFERENCIA
CONTROL DE CONTRATOS
JEFE DE UNIDAD DE CONTRATOS
PLANTA PISO #4

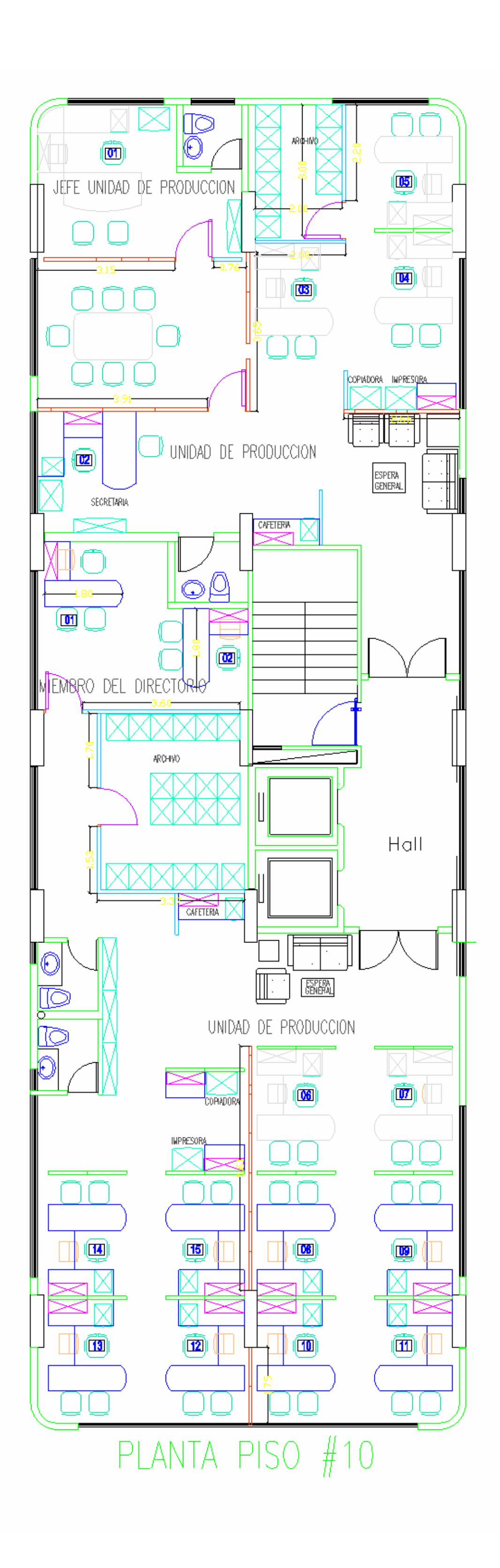

JEFE COMPRAS LOCALES
ARCHIVO
COPIADORA
AUDITORIO
APERTURA DE SOBRES
SECRETARIA
ANALISTAS
IMPRESORA
GENERAL ESPERA
CAFETERIA
CONTRALORIA
GENERAL DEL ESTADO
Hall
COPIADORA
IMPRESORA
CAFETERIA
GENERAL ESPERA
UNIDAD DE PROTECCION AMBIENTAL
SECRETARIA
ESPACIOS LIBRES
ESPACIOS LIBRES
ESPECIALISTAS
JEFE UNIDAD PROTEC. AMBIENT.
PLANTA PISO #5

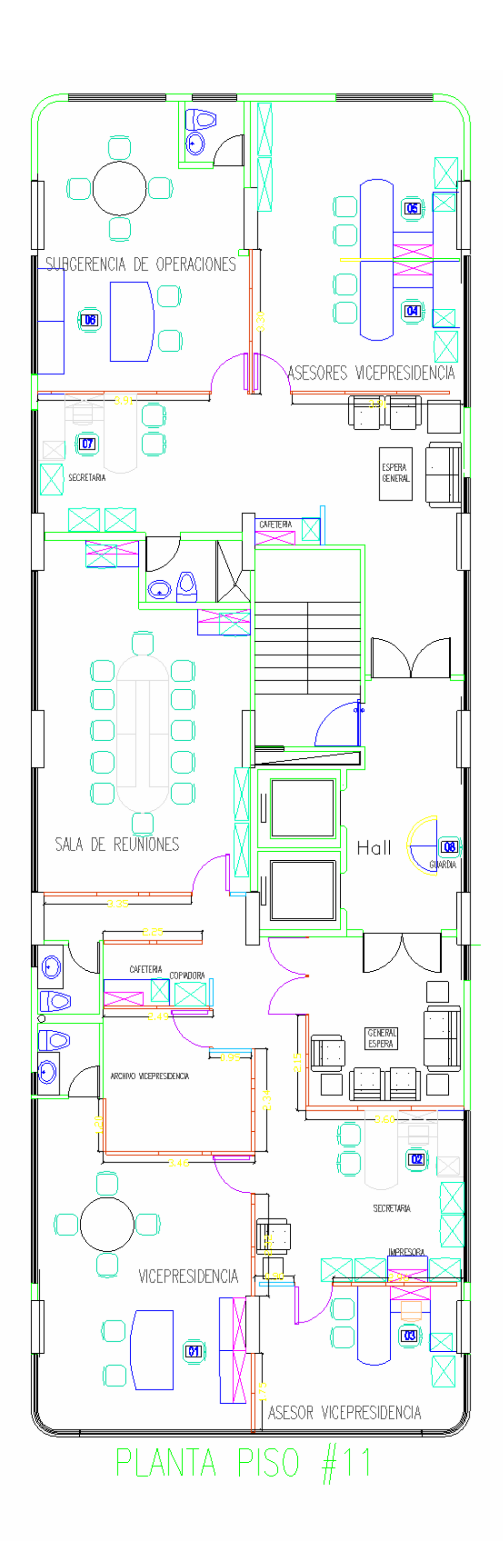

JEFE UNIDAD DE ABASTECIMIENTO
PREVISION Y CONTROL
SECRETARIA
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO
ESPERA GENERAL
CAFETERIA
ESPACIOS LIBRES
ESPACIOS LIBRES
CAFETERIA
Hall
GENERAL ESPERA
COPIADORA
AREA IMPORTACIONES
IMPRESORA
ARCHIVO
SECRETARIA
JEFE AREA IMPORTACIONES
PLANTA PISO #6


BODEGA EQUIPOS
BODEGA
MANTENIMIENTO
PARTES
CABLEADO,CINTOTECA
MANTENIMIENTO
Y PASANTES
ARCHIVO DIGITAL
LICENCIAS DE
USO
AREA DE
PERIFERICOS
IMPRESORA
escritorio
altura de mesa:
72.5cm
SISTEMAS
CAFETERIA
CENTRO DE COMPUTO
DATA CENTER SERVIDORES AS400
MICROONDAS E IMPRESORAS
CENTRAL TELEFONICA
Hall
CAFETERIA
COPIADORA
PASANTES
GENERAL
ESPERA
UNIDAD SISTEMAS
SECRETARIA
IMPRESORA
JEFE UNIDAD DE SISTEMAS
PLANTA PISO #7


JEFE UNIDAD CONTROL DE GESTION
ESPACIO LIBRE
ESPACIOS LIBRES
SECRETARIA
ARCHIVO
COPIADORA
IMPRESORA
UNIDAD CONTROL DE GESTION
ESPERA
CAFETERIA
ARCHIVO
ARCHIVO
Hall
GENERAL ESPERA
SECRETARIA
UNIDAD LEGAL
COPIADORA
IMPRESORA
SALA DE REUNIONES
JEFE DE UNIDAD LEGAL
PLANTA PISO #8


JEFE 2
SUBGERENCIA DE PROYECTOS
JEFE 3
SECRETARIA
SALA DE REUNIONES
COPIADORA
UNIDAD DE PROYECTOS
ESPERA GENERAL
CAFETERIA
ARCHIVO
CENTRO DE INFORMACION TECNICA
Hall
CAFETERIA
ESPERA GENERAL
UNIDAD PROYECTOS PERSONAL OPERATIVO
COPIADORA
IMPRESORA
ESPACIOS LIBRES
PLANTA PISO #9


JEFE UNIDAD DE PRODUCCION
ARCHIVO
COPIADORA
IMPRESORA
UNIDAD DE PRODUCCION
ESPERA GENERAL
SECRETARIA
CAFETERIA
MIEMBRO DEL DIRECTORIO
ARCHIVO
Hall
CAFETERIA
ESPERA GENERAL
UNIDAD DE PRODUCCION
COPIADORA
IMPRESORA
PLANTA PISO #10



SUBGERENCIA DE OPERACIONES
ASESORES VICEPRESIDENCIA
SECRETARIA
ESPERA GENERAL
CAFETERIA
SALA DE REUNIONES
Hall
GUARDIA
CAFETERIA
COPIADORA
GENERAL ESPERA
ARCHIVO VICEPRESIDENCIA
SECRETARIA
IMPRESORA
VICEPRESIDENCIA
ASESOR VICEPRESIDENCIA
PLANTA PISO #11

ANEXO 3

CISCO CATALYST 4507R



Características técnicas:

Descripción:	Cisco Catalyst 4507R - conmutador
Tipo de dispositivo:	Conmutador
Factor de forma:	Montable en bastidor - 11U
Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura):	44 cm x 31.7 cm x 48.7 cm
Peso:	20.1 kg
Cantidad de módulos instalados (max):	0 (instalados) / 7 (max)
Conexiones de redes	
Indicadores de estado:	Alimentación, falla
Expansión / conectividad	
Total ranuras de expansión (libres):	7 (7) x Ranura de expansión
Diverso	
Kit de montaje en bastidor:	Incluido
Alimentación	
Dispositivo de alimentación:	Fuente de alimentación - redundante - módulo de inserción
Cantidad instalada:	0 (instalados) / 2 (máx.)

Parámetros de entorno

Temperatura mínima de funcionamiento: 0 ℃

Temperatura máxima de funcionamiento: 40 ℃

Ámbito de humedad de funcionamiento: 10 - 90%

Altitud máxima de funcionamiento: 4 Km.

Características Generales:

El cisco catalyst 4507R (siete ranuras), esta swich ofrece switcheo de Capa 2,3 y 4 con elasticidad integrada y un mayor control de redes convergentes.

El Catalyst 4507R es el único modelo de esta generación que incluye la alternativa de tarjetas redundantes Supervisor y capacidades de energía interna. Asimismo, contiene redundancia de motor Supervisor 1 + 1, poder integrado para telefonía IP, tolerancia a fallas basada en software y redundancia de suministros de energía 1 +1.

Su esquema de redundancia utiliza módulos removibles en el backplane para cambiar el trafico al Supervisor activo.Existe un modulo de redundancia por tarjeta de línea, para un total de cinco módulos por chasis. Todos los módulos de redundancia vienen incluidos con cada chasis de l Catalyst 4507R.

Soporta un gran numero de módulos de switcheo, como el WS - X4148 - FX - MT y el WS - X4148 - RJ, entre otros, cuando de crecer se trata, el switch brinda una arquitectura común que escala a 240 puertos de 10/100,100BASE-FX Fast Ethernet, 1000BASE-T Gigabit Ethernet. El Catalyst 4507R es el único switch que soporta motores Supervisor redundantes 1 + 1 con tiempo de alternancia.

Este switch permite desplegar redes convergentes con mayores niveles de rendimiento, flexibilidad, resistencia, seguridad y facilidad de destino.

De esta forma, los clientes pueden hacer converger y controlar mejor los datos IP (Internet Protocol), el streaming video, la telefonía y las aplicaciones comerciales basadas en Internet, con el fin de mejorar la productividad y rentabilidad de los empleados.

ANEXO 4

CISCO CATALYST 3560-24PS SMI 24



General	
Tipo de dispositivo:	Conmutador
Tipo incluido:	Montable en bastidor - 1U
Cantidad de módulos instalados (máx.):	0 (instalados) / 2 (máx.)
Anchura:	44.5 cm
Profundidad:	30 cm
Altura:	4.4 cm
Peso:	5.1 kg
Memoria	
Memoria RAM:	128 MB
Memoria Flash:	16 MB Flash
Conexión de redes	
Cantidad de puertos:	24 x Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX
Velocidad de transferencia de datos:	100 Mbps
Protocolo de interconexión de datos:	Ethernet, Fast Ethernet
Protocolo de direccionamiento:	RIP-1, RIP-2, HSRP, direccionamiento IP estático, IGMPv3
Protocolo de gestión remota:	SNMP 1, RMON 1, RMON 2, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c
Tecnología de conectividad:	Cableado
Modo comunicación:	Semidúplex, dúplex pleno

Protocolo de conmutación: Ethernet

Tamaño de tabla de dirección MAC: 12k de entradas

Indicadores de estado: Estado puerto, velocidad de transmisión del puerto, modo puerto duplex, sistema.

Características

Cumplimiento de normas: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE802.1p, IEEE 802.3af, IEEE802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w

Expansión / Conectividad

Total ranuras de expansión (libres): 2 (2) x SFP (mini-GBIC)

Interfaces

24 x red - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45

1 x gestión - RJ-45

Diverso

MTBF (tiempo medio entre errores): 224,100 hora(s)

Método de autentificación: Kerberos, RADIUS, TACACS+, Secure Shell v.2 (SSH2)

Cumplimiento de normas: CE, certificado FCC Clase A, UL, TUV GS, cUL, EN 60950, NOM, VCCI Class A ITE, IEC 60950, EN55022 Class A, UL 60950 Third Edition, CB, AS/NZ 3548 Class A

Alimentación

Dispositivo de alimentación: Fuente de alimentación - interna

Voltaje necesario: CA 120/230 V (50/60 Hz)

Consumo eléctrico en funcionamiento: 485 vatios

Parámetros de entorno

Temperatura mínima de funcionamiento: 0 ℃

Temperatura máxima de funcionamiento: 45 ℃

Ámbito de humedad de funcionamiento: 10 - 85%

ANEXO 5





Certificador de cable digital DSP-4300

El DSP-4300 Digital CableAnalyzer™ ofrece una solución absoluta de categoría 6:

- Supera los requisitos de especificación para las categorías 5, 5e y 6 con precisión de nivel III y certificación independiente UL y ETL SEMKO
- Ofrece resultados de PASA más fiables gracias al nuevo y revolucionario adaptador de enlace permanente, incluido en el DSP-4300.
- Incluye un adaptador de canal y un adaptador de tráfico/canal de categoría 6, de modo que ya está listo para probar los límites del canal de categoría 6 con precisión DSP.
- Diagnostica automáticamente los defectos de cableado y muestra las ubicaciones exactas, en metros.
- La memoria interna de 16 MB guarda el equivalente de un día completo de pruebas (300 pruebas)si olvida la tarjeta MMC o si ésta está llena
- Descargue los identificadores de cable compatibles con TIA-606A en el DSP-4300 de la oficina para ahorrar tiempo y garantizar la precisión de los datos.
- Incluye una tarjeta de memoria extraíble y el software para gestión de pruebas de cable LinkWare.
- Opcional: Adaptador para verificar Bobinas y Adaptador para Certificación de latiguillos acorde con las normas TIA/ISO.

Y además disfrutará de la garantía de rendimiento, fiabilidad y cumplimiento de estándares, con el apoyo de la certificación de UL y ETL SEMKO.



Incluye la revolucionaria solución de comprobación de enlace permanente

El nuevo adaptador de enlace permanente DSP-LIA101S ofrece un mayor número de resultados PASA. Elimina los costosos resultados de FALLA producidos por los adaptadores con cables de prueba de par trenzado. Este tipo de cable, usados para comprobación, se degradan con el uso y el trato, desarrollando defectos no detectables y provocando falsos FALLOS. Deberá perder tiempo en solucionar los problemas. Y se disparan los costes de repetición de las pruebas. El nuevo diseño de "par no trenzado" del adaptador de enlace permanente resuelve todos estos problemas.

El módulo personalizado PM06 certifica la compatibilidad de los enlaces y los componentes

El nuevo adaptador de enlace permanente puede completarse con varios módulos personalizados a fin de ofrecer la máxima flexibilidad y unos resultados óptimos. El DSP-4300 incluye el módulo personalizado PM06 estándar de Cat 6. PM06 es el primer RJ-45 apantallado de prueba de la industria del cableado diseñado para certificar enlaces y para relacionar la compatibilidad del hardware al estándar de CAT 6. Además, comprueba enlaces UTP, FTP y ScTP, y es la solución recomendada para los sistemas de Cat 6, Cat 5e, Cat 5 y Cat 3. Ninguna otra solución le permite ver el rendimiento real del sistema de cableado a fin de obtener un sistema "abierto".

Realización de pruebas y supervisión del tráfico de canal

El DSP-4300 cubre la realización de pruebas de canal. Conecte el adaptador de canal al DSP-4300 y podrá realizar estas pruebas con total fiabilidad. Gracias a la compensación del conector remoto (RC2), conseguirá los resultados de medida más precisos y obtendrá una perspectiva real del rendimiento del sistema de cableado.

Si añade el adaptador de tráfico o canal, ampliará las posibilidades de diagnóstico y de resolución de problemas utilizando una única herramienta de pruebas.



Visión superior de sistemas de cableado de alto rendimiento.



Guía de selección de la serie DSP-4000

	DSP-4300	DSP-4100	DSP-4000PL	DSP-4000
Paquete DSP estándar*	•	•	•	•
Adaptadores de enlace permanente de categoría 6/5E con PM06	•	**	•	**
Adaptadores de canal de categoría 6/5E	•	•	•	•
Adaptador de tráfico o canal de categoría 6/5E	•			
Memoria interna, con capacidad máxima para 300 resultados	•		(sólo texto)	
Lector de tarjetas y tarjeta MMC	•	•	•	
Kits de actualización a DSP-4300				
DSP-4300E1 DSP-4100 a DSP-4300				
DSP-4300E0 DSP-4000 DSP-4100 a DSP-4300		•	•	•

El paquete estándar de la serie DSP-4000 incluye las unidades de prueba principal y remota, Intercomunicadores (2), correas (2), módulo de calibración DSP, cable serie RS-232, adaptador RJ-45 a Coax, batería recargable de NiMH (2), adaptador AC/cargadores (2), LinkWare software, CD-ROM de información para el usuario, guía de inicio, tarjeta de consulta rápida, tarjeta de registro de garantía y bolsa de transporte.

***Adaptadores de enlace básico de categoría 5e*

Información para pedidos

Modelo	Elementos incluidos
DSP-4300	**DSP-4300 Digital CableAnalyzer™ Certificador de CAT 5e/6**
DSP-4000PL	**DSP-4000PL Digital CableAnalyzer™ Certificador de CAT 5e/6**
DSP-4000	**DSP-4000 Digital CableAnalyzer™ Certificador de CAT 5e/6**
LinkWare	Software LinkWare Puede descargarlo de forma gratuita del sitio Web de Fluke Networks en www.flukenetworks.com/linkware

La memoria en tarjeta expandida almacena los resultados de todo un día

¿Ha olvidado la tarjeta de memoria en la oficina? No se preocupe, el DSP-4300 dispone de 16 MB de memoria interna incorporada, para que pueda probar y guardar un máximo de 300 resultados de certificación completos incluyendo gráficos a 350 MHz. Inserte una tarjeta de memoria de 32 MB y podrá ampliar hasta 600 resultados. La tarjeta multimedia de memoria extraíble le permite mantener el DSP en su lugar de trabajo. Devuelva la tarjeta de memoria a la oficina o envíela por correo a su cliente.

Ahorre tiempo gracias a la descarga precisa de los identificadores de cable

Ya no habrá que recurrir a las trabajosas entradas de texto para introducir los identificadores de cable en el DSP. Simplemente, descargue los identificadores de cable desde cualquier aplicación capaz de generar un archivo de texto: por ejemplo, un software de etiquetado, un administrador de bases de datos, una hoja de cálculo, el software LinkWare o un paquete de administración de infraestructuras de otro fabricante. Al descargar los identificadores de cable por adelantado se ahorra tiempo, ya que desaparece la necesidad de introducir manualmente los identificadores de cable en la herramienta de pruebas. Del mismo modo, ahorrará tiempo en la oficina al garantizar que los identificadores de los resultados de pruebas coincidirán exactamente con los identificadores de cable del software de administración de infraestructuras o de etiquetado.

Actualice su DSP-4000 Digital CableAnalyzer

Consulte la información sobre pedidos para actualizar las opciones del DSP-4000.





Actualizaciones, opciones y accesorios de la serie DSP-4000:

DSP-4300E1	**Kit de actualización: DSP-4100 a DSP-4300** Incluye actualización hardware con incorporación de memoria interna (16 MB), actualización de software, LinkWare Software, CD de información para el usuario y calibración de la unidad (no incluye documento de calibración)
DSP-4300E0	**Kit de actualización: DSP-4000 a DSP-4300** Incluye actualización hardware con incorporación de memoria interna de 16 MB, lector de tarjetas PC, tarjeta de memoria (16 MB), actualización de software, LinkWare, CD de información para el usuario y calibración de la unidad (no incluye documento de calibración).
DSP-LIA101S	**Adaptadores de enlace permanente con módulos personalizados de Cat 6** Incluye dos adaptadores de interfaz que se conectan al conector de alto rendimiento de la serie DSP-4000 y un juego de módulos personalizados PM06 certificados de categoría 6 para la certificación de enlaces de las categorías 6, 5e, 5 y 3.
DSP-LIA100S	**Adaptadores de enlace permanente** Incluye dos adaptadores de interfaz que se conectan en el conector de alto rendimiento de la serie DSP-4000. No incluye módulos personalizados. Si desea encargar módulos personalizados, consulte www.flukenetworks.com/pmmatrix.
DSP-LIA101	**Adaptador de enlace permanente (1)** Se entrega con un adaptador de recambio que se conecta al conector de alto rendimiento de DSP-4000. No incluye módulos personalizados. Si desea encargar módulos personalizados, consulte www.flukenetworks.com/pmmatrix.
DSP-PCI-6S	**Adaptador para comprobar latiguillos para el DSP**
DSP-SPOOL	**Adaptador para comprobar bobinas para el DSP**
DSP-LIA012S	**Conjunto de adaptadores de canal de categoría 6 y 5e**
DSP-LIA013	**Adaptador de tráfico o canal de categoría 6 y 5E**
DSP-PM06 New PM06	**El módulo personalizado de Cat 6 centrado** PM06 es el primer RJ-45 apantallado de prueba que certifica la compatibilidad y la interoperabilidad de la Cat 6. Esta solución global de comprobación es compatible con todos los sistemas de cableado UTP, FTP y ScTP. Cat 3, Cat 5, Cat 5e y Cat 6 aprobadas por los principales fabricantes de productos de conectividad. Consulte la lista completa en www.flukenetworks.com/pmmatrix.
DSP-PMxx	**Módulos personalizados para el Adaptador de Enlace Permanente** Conjunto opcional de módulos personalizados compatible con grupos específicos de sistemas de conectores de categoría 6. Consulte la matriz de compatibilidad en www.flukenetworks.com/pmmatrix.
DSP-FTA420S	**El adaptador de fibra multimodo** Utiliza fuentes de iluminación LED a 850 nm y 1.300 nm.
DSP-FTA430S	**El adaptador de fibra monomodo** Utiliza fuentes de iluminación láser a longitudes de onda de 1.310 nnm y 1.550 nm.
DSP-FTA440S	**El adaptador de fibra multimodo Gigabit** Utiliza una fuente VCSEL a 850 nm y una fuente láser a 1.310 nm.

NETWORK SUPERVISION

Fluke Networks, Inc.
P.O. Box 777, Everett, WA USA 98206-0777

Fluke Networks operates in more than 50 countries worldwide. To find your local office contact details, go to **www.flukenetworks.com/contact**.

Printed in U.S.A. 10/2003 1646708 A-SPN-N Rev D